KFAS
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences



كُنْ عالِماً

SCIENCE MUSEUM

ثايمز أند هادسون

كُنْ عالِماً

جرّب
تخيّل
أبدع

الطبعة الثانية
الكويت - 2018

صفحات فارغة تملؤها بأفكارك

رسوم: هارييت راسل
ترجمة: حنان العلوي



إجابة لغز المزارع جون، والثعلب، والدجاجة، والذرة من الصفحة 26:



أولا، يأخذ المزارع جون الدجاجة عبر النهر، تاركا الثعلب والذرة معا. فيترك الدجاجة على ضفة النهر، ويجدف عائدا إلى الثعلب والذرة.

يأخذ المزارع الثعلب عبر النهر. وبما أنه لا يستطيع ترك الدجاجة والثعلب معا، فإنه يترك الثعلب ويأخذ الدجاجة.





ثم يجدف عائدا إلى الذرة، ويترك الدجاجة على الضفة، ويأخذ الذرة عبر النهر.

فيترك الذرة مع الثعلب، ثم يعود عبر النهر للمرة الأخيرة لأخذ الدجاجة.

This Book Thinks You're a Scientist
Harriet Russell
Thames & Hudson
Published by arrangement with Thames and Hudson Ltd, London,
This Book Thinks You're a Scientist© 2016
Thames & Hudson Ltd, London

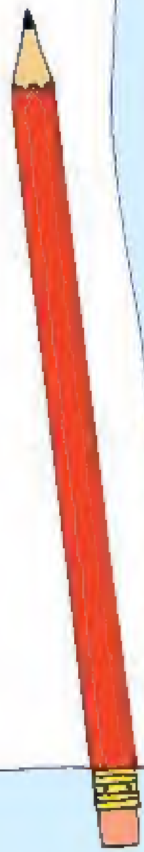
Produced in association with Science Museum ® SCMG
The activities in this book were inspired by Wonderlab: the Statoil Gallery at the Science Museum, London. www.sciencemuseum.org.uk

كن عالما/ تأليف هارييت راسل
ترجمة حنان العلوي
الطبعة الثانية
الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي،
2018
ISBN: 978-9921-719-06-2

كُنْ عالِماً

رسوم: هارييت راسل

ترجمة: حنان العلوي





لتصبح عالما، فإنك لا تحتاج إلى أنابيب اختبار أو مواقد بِنْزْ أو آلات معقدة. تتمثل مهمتك ببساطة بالنظر بتمعن في العالم، والانتباه، وطرح الأسئلة.

عندما تبدأ بالنظر بتمعن، ستلاحظ أشكالا وتفاصيل لم تنتبه لها في السابق. وستبدأ بالتساؤل عن سبب كون الأشياء كما هي، وطرح أجوبة محتملة لذلك. بوسعك إيجاد طرق لاختبار أفكارك، ومن بعدها– مهلا! أنت عالم!

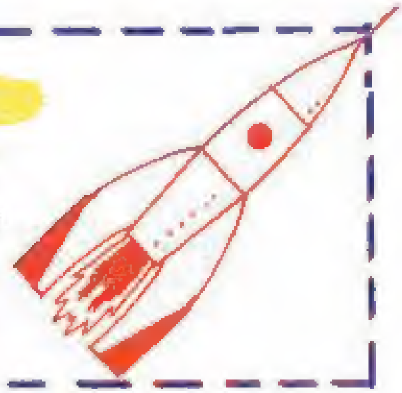


المحتويات

تعلم النظر



القوى والحركة



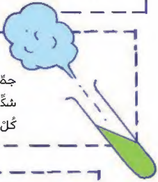
الرياضيات

$$E=mc^2$$

الأرض والفضاء













ارسم نفسك مع صديقك

أنتما عالمان خارقان، جنود حب الاستطلاع ذوا الردائين!

قوما بذلك!

صمما زيّكما وابتكرا
أجهزة علمية خارقة.



عدِّدْ قواك الخارقة:
- الدقة الشديدة،
- حُبُّ استطلاع لا يكلُّ.


ابتكر وارسم أداتك
العلمية الخارقة هنا.
ما رأيك بسلاح أشعة
يقيس أي شيء؟

كن خبيرا عالميا في شيء عشوائي

اشعر بالعشوائية!

قم بذلك!

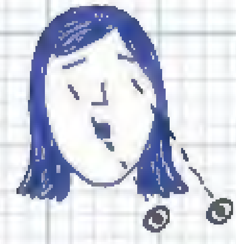
أولا اختر أي أداة عشوائية من منزلك.

ثانيا ارسمها هنا بأكبر قدر من التفاصيل:

قم بتسمية كل جزء من أداتك بكلمة تصفها.



لا تحدّق كثيرا، ستسقط عيناك...





... استخدِم
العدسة المكبرة
بدلا من ذلك.

قم بذلك!

املأ صفحة الحقائق العلمية هذه:

أكثر شيء لا معنى له
تعرفه عن هذه الأداة:

رائحة أداتي عندما أشمها:

أسخف طريقة يمكن
استخدام هذه الأداة فيها:

الأشياء التي ستستخدم بها
أداتي بعد 10 سنوات:

أكثر مزحة مضحكة
ابتدعتها باستخدام هذه
الأداة:

ثلاثة أشياء لا أعرفها عن
هذه الأداة:

-١

-٢

-٣



اكتب

نقريرا عن أدانك العشوائيه

تحذير مهم:
إن كسر أدوات ليسب لك
سيفقد والديك صبرهما عليك!

قم بذلك!

أجْرِ احتبارات علميه على أدانك العشوائيه
استدع طرقا نقيس بها الأداة ونحتبرها، ثم سجل نتائجك هنا:

ما ورن أدانك؟





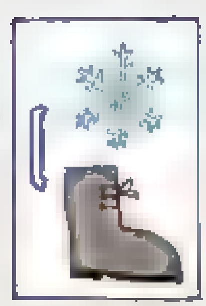
ما درجه سحونه أدانك؟



ما مسافه ارنداد الأداة عن الأرض حين نسقطها؟

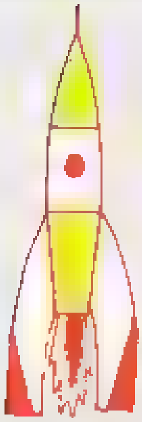
هل نعكس الضوء؟
نعم/ لا





هل نتغير عندما نجمدها؟
نعم/ لا

قم بذلك!

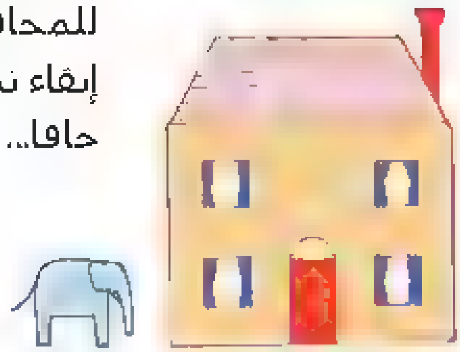




أحيانا، ليس بوسعنا قياس الشيء بدقه
عندما نخمن حجم أو كميه شيء ما من خلال احتسابه بدلا من قياسه، يسمى ذلك بـ"التقدير".

ارسم طرقا غريبه لتقدير حجم أشياء كبيرة جدا، مثل

عدد الفيله التي يمكن أن تحويها في منزلك...



أو عدد المظلات التي تحتاج إليها للمحافظة على إبقاء تمثال الحريه جافا...

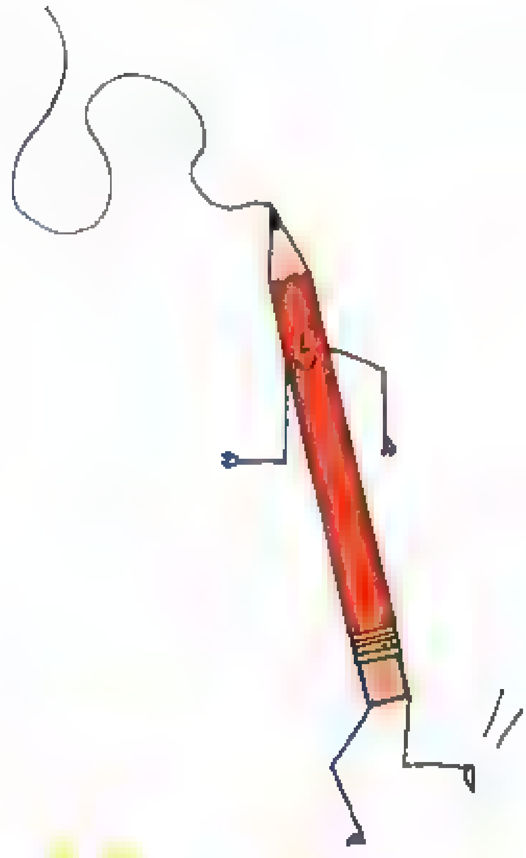


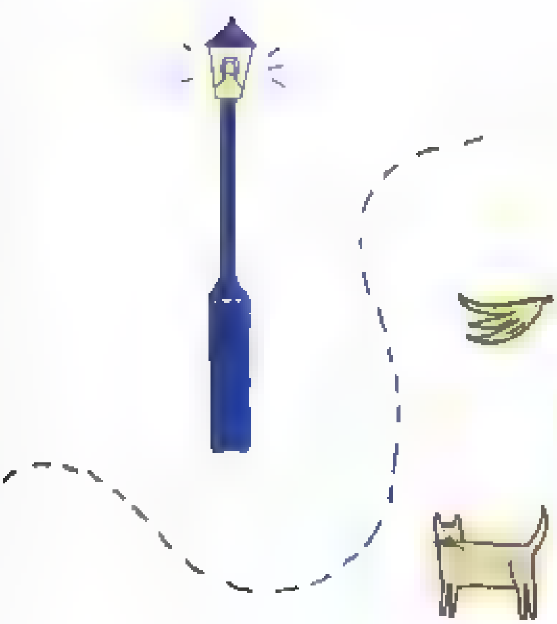


اجْرِ اختبارات على نفسك بالجري

قم بذلك!

اجرِ حول منزلك أو الحديقة وارسم على هذه الصفحة كل ما تراه يتحرك
القاعدة الوحيدة: يجب أن ترسم أثناء الجري!





تحذير مهم:

انظر حولك عند الجري!
حاذرْ أن تصطدم بالناس، أو أعمدة الإنارة، أو القطط، أو تنزلق على قشور الموز

كيف نؤثر الحركة في رسمك؟
حاول أن ترسم خطوطا مستقيمة هنا عند المشي، والجري، والقفز:

الخط المرسوم عند المشي:

الخط المرسوم عند الجري:

الخط المرسوم عند القفز:

التفسير

تأتي القوى بصورة دائمة كزوج ثنائي، فلكل "فعل" "رد فعل" مساو ومضاد. عندما تمشي أو تجري، فإنك تدفع بقدمك إلى الأسفل على الأرض، ولكن في الوقت نفسه ، تقوم الأرض بدفع قدمك إلى الأعلى. كلما زادت قوة الهبوط، زادت قوة الدفع الصاعدة المضادة.



تحقق

من الحد الذي يمكنك فيه الانحناء إلى الأمام



برج بيزا المائل

تحذير مهم:
كن حذرا

قم بذلك!

أولا: اصنع منطقة هبوط كبيرة وناعمة. كن حذرا وأنت تنحني إلى الأمام!

ثانيا: اختبر الحد الذي يمكنك فيه الانحناء.
ما هي نقطة انحنائك؟

كيف ستقيس درجة انحنائك؟

إنه لأمر صعب! بوسعك... الصراخ "طيرا ا ا ا ان!" ببطء. ....
أو تصميم مقياس انحناء خاص بك!



مقياس الانحناء

قم بذلك!

جرّب اتخاذ وضعيات بنقاط انحناء أو ميلان مختلفة. هل هي سهلة أم صعبة؟

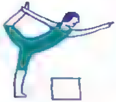
1= سهل
10= صعب



البطل الخارق



الكرسي الخفي



لاعب جمباز

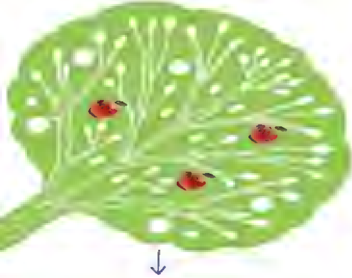


الطير



الرأس على عقب

تجاوز حدود التفكير في التوازن على قدميك! توازن على أجزاء مختلفة من جسمك.





احذر من سقوط التفاحة!

التفسير

إن جميع الأشياء، بما فيها أجسامنا، لها مركز جاذبية. وهي تلك النقطة المحددة حيث ينتشر وزننا بالتساوي حولها. حين تبدأ بالانحناء أو الميلان، لا يكون مركز الجاذبية على قدميك. فعندها، لا يكون وزنك مدعوماً، فتسقط.



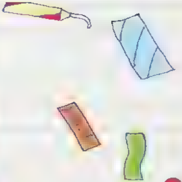
السير إسحق نيوتن اكتشف الجاذبية

قم بإزلاق عملة معدنية إلى أسفل هذه الصفحة

قم بذلك!

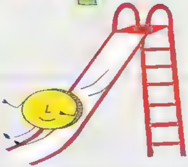
أولا:

اجمع قطعا من مواد مختلفة من منزلك، كورق القصدير، أو ورق تغليف بلاستيكي، أو قطع من القماش. ألصقْ شرائح منها بالزلاقات.



ثانيا:

أمسك بالكتاب من زاوية مائلة وأزلق عملة معدنية على الجنب من كل زلاقة. أي زلاقة هي الأسرع؟

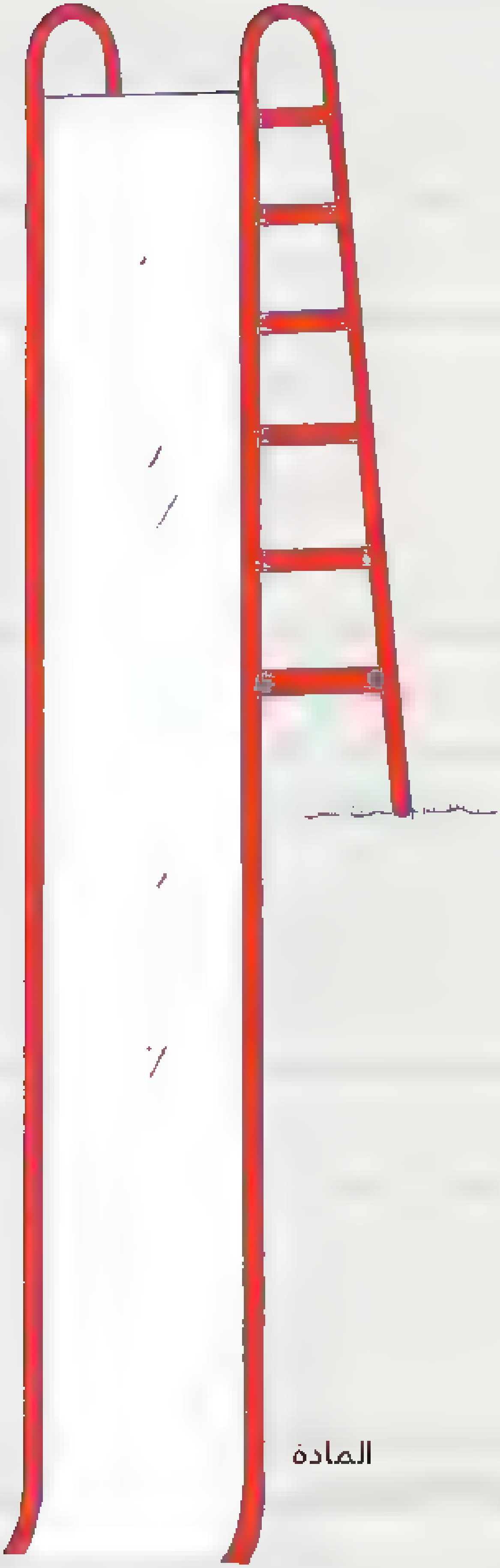


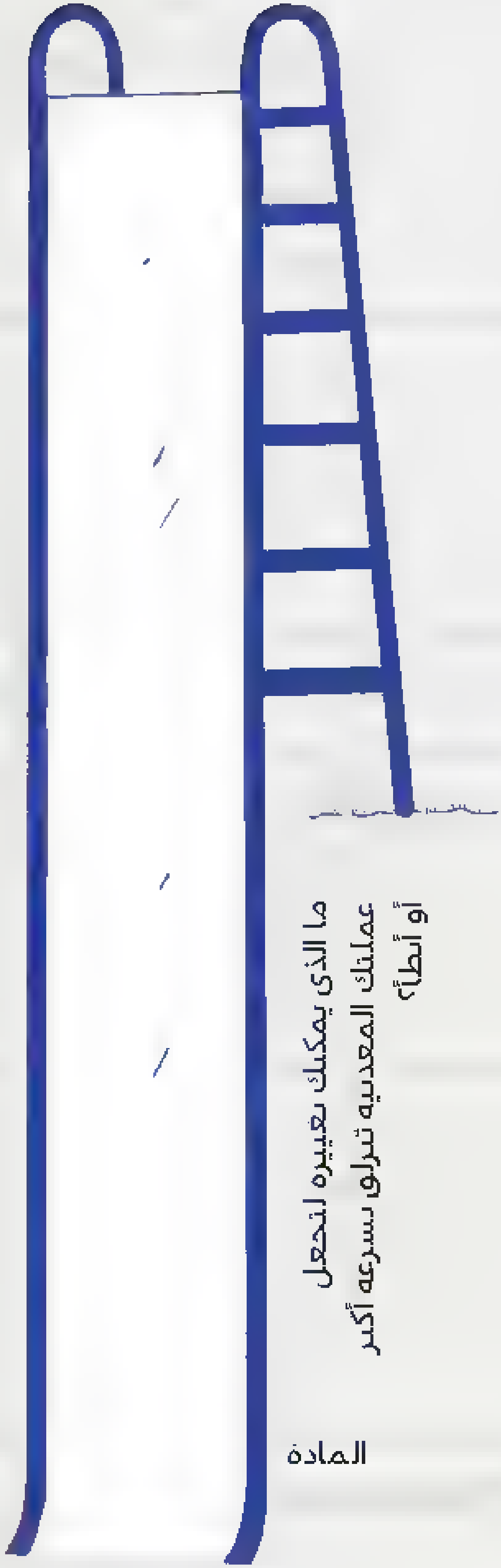


التفسير

الاحتكاك قوة تُبطىء من انزلاق الأجسام. تشكّل بعض الأسطح احتكاكا أكثر من غيرها. فكلما زادت ملاسة السطح، شكّل احتكاكا أقل.







ما الذي يمكنك تغييره لتجعل
عملتك المعدنية تنزلق بسرعة أكبر
أو أبطأ؟

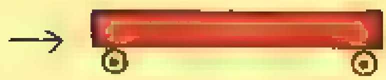
حرّك الكتاب إلى أبعد ما يمكنك

قم بذلك!

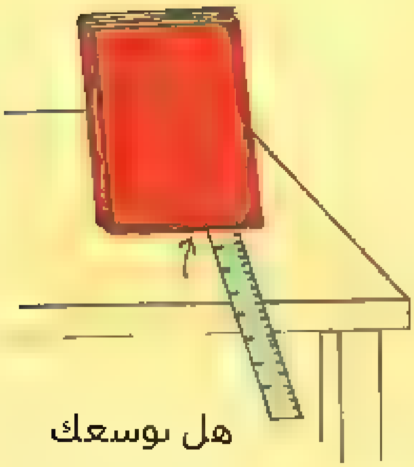
ابتكر طريقة تحرّك من خلالها هذا الكتاب إلى أبعد نقطة بحركة واحدة
فكّرْ بالقوى التي تعرفها مسبقًا،
وحاول استخدامها لتحريك الكتاب



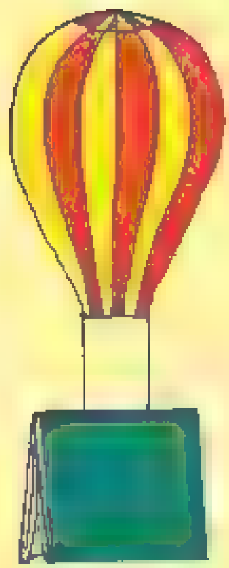
انفخ



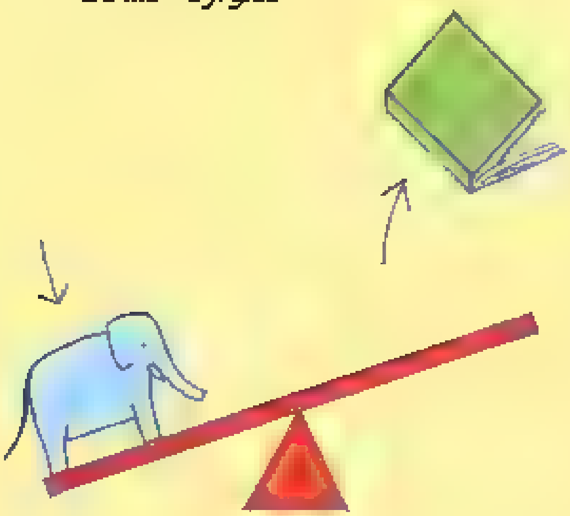
حاول استخدام أدوات أخرى لتحريك كتابك. هل بوسعك دحرجة كتابك باستخدام أقلام الرصاص كعجلات؟



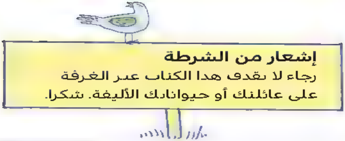
هل بوسعك استخدام مسطرة لموازنة كتابك؟

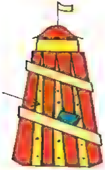


طِرْ



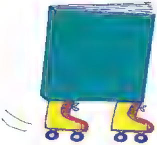
اقفز





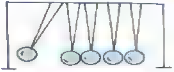
أزلقْ

ارسم طريقتك الخاصة بتحريك الكتب.



دحرجْ

التفسير



الجسم المتحرك لديه "كمية حركة"، مما يعني أن الجسم سيستمر بالحركة ما لم تعترضه قوة أخرى، كالاحتكاك أو مقاومة الهواء.

ارسم نمطاً كسرياً لا ينتهي

قم بذلك!

أضف أغصاناً إلى نبات السرخس بنقاط متساوية على كل غصن نراه بعد ذلك أضف أغصاناً جديدة أصغر إلى تلك الأغصان، وكرر العملية



إنه لأمر مدهش رياضياتياً!

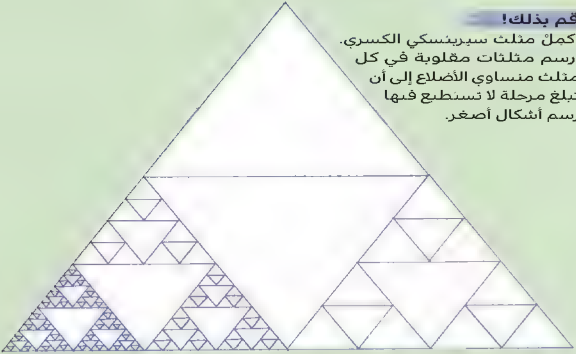
التفسير

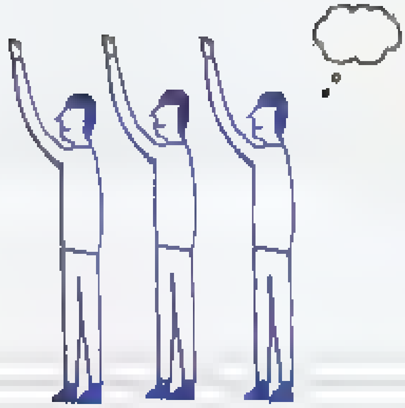
النمط الكسري هو نمط "يشبه نفسه"، مما يعني أن جزءا صغيرا من الشكل يشبه الشكل الكلي عندما تنظر إليه عن قرب.
كثيرا ما تظهر الأشكال التي تشبه نفسها في الطبيعة، كالسرخس أو الأصداف، عندما ننظر بتمعن إلى مركزها.



قم بذلك!

أكملْ مثلث سيربنسكي الكسري.
ارسم مثلثات مقلوبة في كل مثلث متساوي الأضلاع إلى أن تبلغ مرحلة لا تستطيع فيها رسم أشكال أصغر.





فكّر في

كيفية جمع أكبر عدد من الأشخاص في الحافلة

بوسّع الأشخاص الوقوف أو الجلوس أو التمدد اجمعْ أكبر عدد ممكن





مهلا - إنك تسحقني!



ائتِ والو الأشخاص المرسومين بوضعيات غريبة



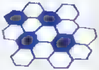
قم بذلك!

أولا: تدربْ على رسم الأشخاص هنا

ثانيا: قم الآن بحشر عدد كبير من الأشخاص داخل الحافلة المرسومة

التفسير

إن عملية ترتيب الأشكال بالقرب من بعضها بعضا من دون وجود ثغرات نسمى الفسيفساء.





قم بذلك!

اذهب إلى الصفحة 73.
فضّ الأشكال.
ارسم حول الأشكال هنا:

منصة اختبار الفسيفساء

قم بذلك!

أيٌّ من الأشكال تصبح فسيفساء؟ أيُّها لا تصبح كذلك؟ قيّمها!



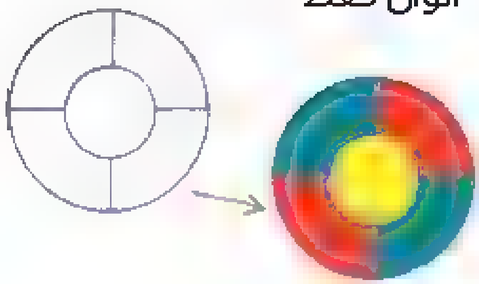


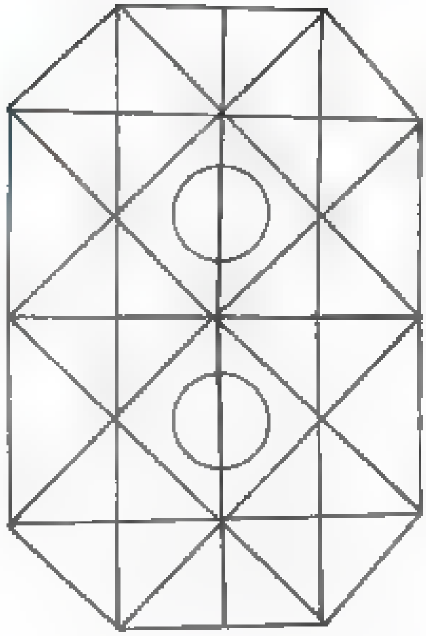
لوّن
الأحجيه الرياضيانيه

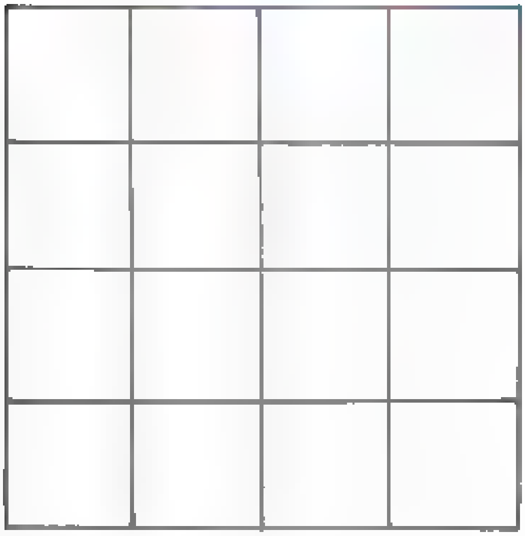
قم بذلك!

لوّن هذه الأشكال باستخدام أقل عدد من الألوان، بحيث لا تتشارك حواف خانتي اللون نفسه (يسمح بتلامس الألوان في الزوايا)

مثال – نحتاج إلى ثلاثة ألوان فقط!



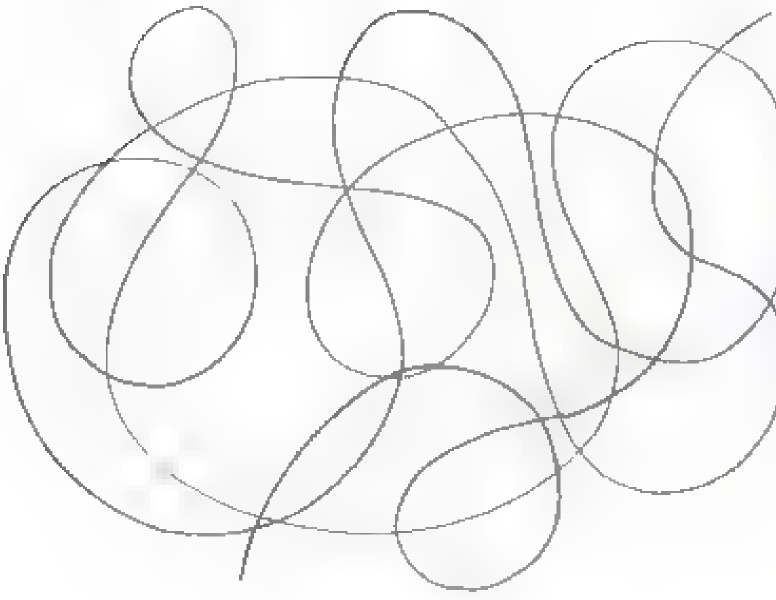


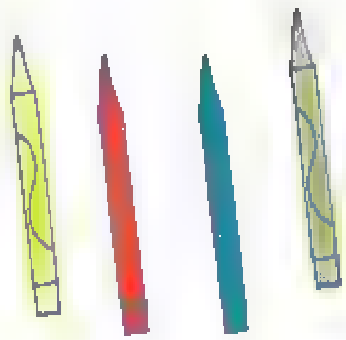


ما الحد الأدنى من الألوان الذي نحتاج إليه؟

ما الحد الأقصى؟

حاول تلوين هذا الشكل الملتوي



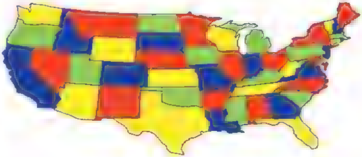


قُم بذلك!

ابتكرْ شكلا ملونا عشوائيا هنا، ولونه باستخدام أقل عدد من الألوان:

التفسير

أكبر عدد من الألوان تحتاج إليه لأي شكل من الأشكال هو أربعة ألوان. نعم، حقا! التفسير الرياضياتي لذلك يسمى مبرهنة الألوان الأربعة.



حُلّ

لغز المزارع جون، والثعلب، والدجاجة، والذرة

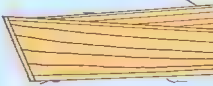
قم بذلك!

ساعد المزارع جون! يجب أن يعبر النهر مع ثعلبه، ودجاجته، والذرة. يمتلك زورق تجديف لكنه يسمح بنقل جون وشيء واحد فقط.
إذا تركت الدجاجة مع الثعلب وحدهما، فسيلتهمها الثعلب. إذا تركت الدجاجة مع الذرة، فستأكل الدجاجة الذرة...
فكيف يمكنه نقلهم جميعا؟



الإجابة في الصفحة 2





إذا كان الأمر مفيدا، ارسم رسوما صغيرة للمزارع، والثعلب، والدجاجة، والذرة على ورقة وقصهم. حركهم على الصفحة ريثما يفكر في حل اللغز.



التفسير



للوهلة الأولى ، ربما لا يكون اللغز كالمسائل الرياضياتية التي اعتدت عليها في المدرسة؛ لأنها لا تتضمن مجموعا أو أعدادا. لكن هذا النوع من المنطق جزء مهم من الرياضيات، حيث يستخدم في ظروف حياتية حقيقية مثل برمجة الحاسوب.

صمم

كوكبات نجمية جديدة للسماء في الليل

قم بذلك!

تفحَّصْ هذه الخريطة النجمية، وارسم خطوطا بين النجوم لتشكّل كوكباتك النجمية حاول رؤية أشكالك في السماء خلال الليل



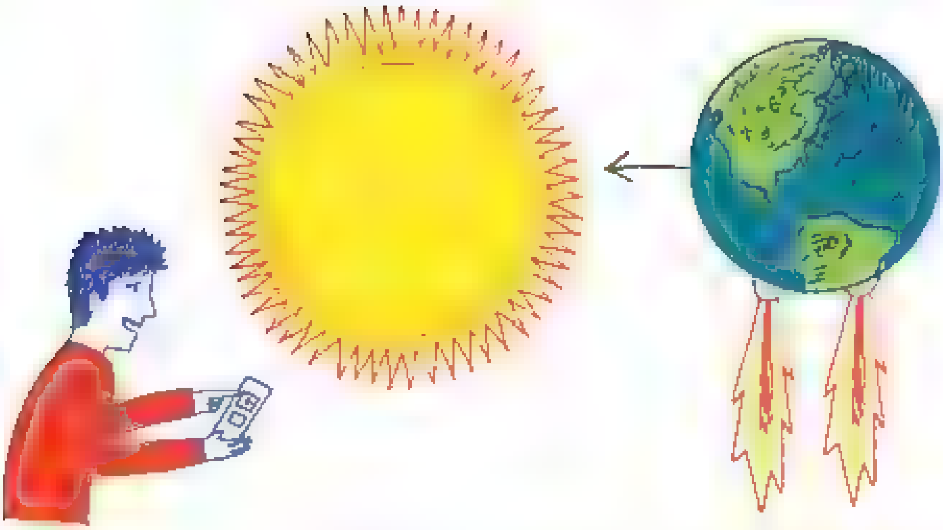


التفسير

منذ قديم الزمان، كان الناس يرون أشكالا في النجوم، ويطلقون عليها مسميات عدة. ولما كانت النجوم تغير من مواقعها خلال السنة، فإن الناس كانوا يستدلون بها على معرفة أوقات زراعة المحاصيل وحصادها.

تخيل

أن بوسعك
تحريك الأرض



قم بذلك!

ارسم مجموعة رسوم لقصة مصورة، تؤدى فيها دور عبقري شرير بوسعه تحريك الأرض لتصبح قريبة من الشمس أو بعيدة عنها

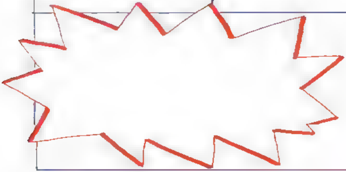
ما عنوان القصة المصورة؟

ما هو أول شيء ستعمله؟

ما الذي سيحدث في القطبين الشمالي والجنوبي؟

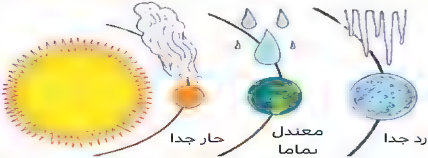
ما الذي سيحدث لمنزلك؟

ثم فجأه...	ما هي رده فعل الناس؟
	النهاية الكبرى...



التفسير

الماء عنصر أساسي للحياة. لحسن الحظ، تقع كوكب الأرض في مكان مميز في مجموعتنا الشمسية تسمى النطاق الصالح للحياة أو "غوليدلوكس زون". فموقع الأرض قريب بما يكفي من الشمس بحيث لا تتجمد كل الماء فيها، كما أنه بعيد بما فيه الكفاية لئلا تصل الماء إلى درجة الغليان وتتبخر.

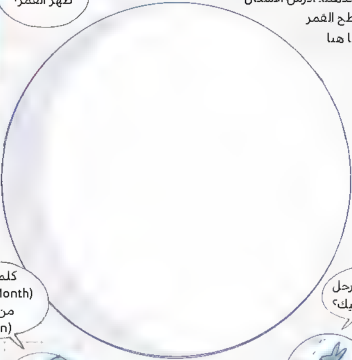


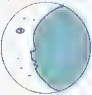
ارسم القمرَ بأكبر قدر من التفاصيل



قم بذلك!

اخرج وانظر للقمر. استخدم تليسكوبا أو منظارا ثنائيا إن كنت تملك أحدهما. ادرس الأشكال على سطح القمر وارسمها هنا







بعض الحضارات لا ترى "رجلا على القمر" بل أرنب

قم بذلك!

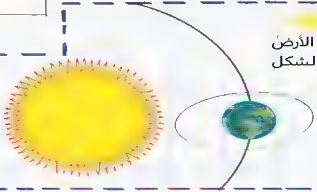
ارسم شكل القمر في كل يوم من الشهر.

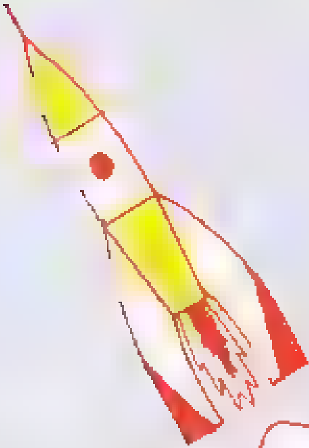
تم تسجيل جدول المراحل القمرية هذا في شهر ....

التفسير

طريقة دوران القمر حول الأرض تجعل القمر يبدو متغيرَ الشكل في السماء.

اذهب إلى الصفحة 76 لصنع مجسم يُظهر كيفية حركة دوران القمر و الأرض والشمس.







جهّز حقيبة لرحلة فضائية

قم بذلك!

تخيل أنك رجل فضاء سيقضي شهرا كاملا في الفضاء ارسم كل الأشياء التي ستحتاج إلى أن تأخذها معك للعيش هناك من دون جاذبية الأرض

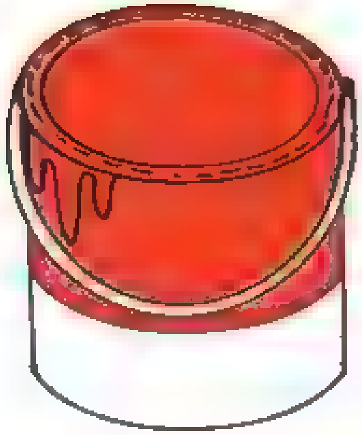




التفسير

الأمور البسيطة مثل الأكل والنوم والذهاب إلى الحمام هي في غاية التعقيد في محطات الفضاء منعدمة الوزن. يجب أن يُربط رجال الفضاء ليتمكنوا من النوم، وتُحوّل توابل الطعام كالملح والفلفل إلى سائل لمنع الحبات المنفردة من الطفو بعيدا





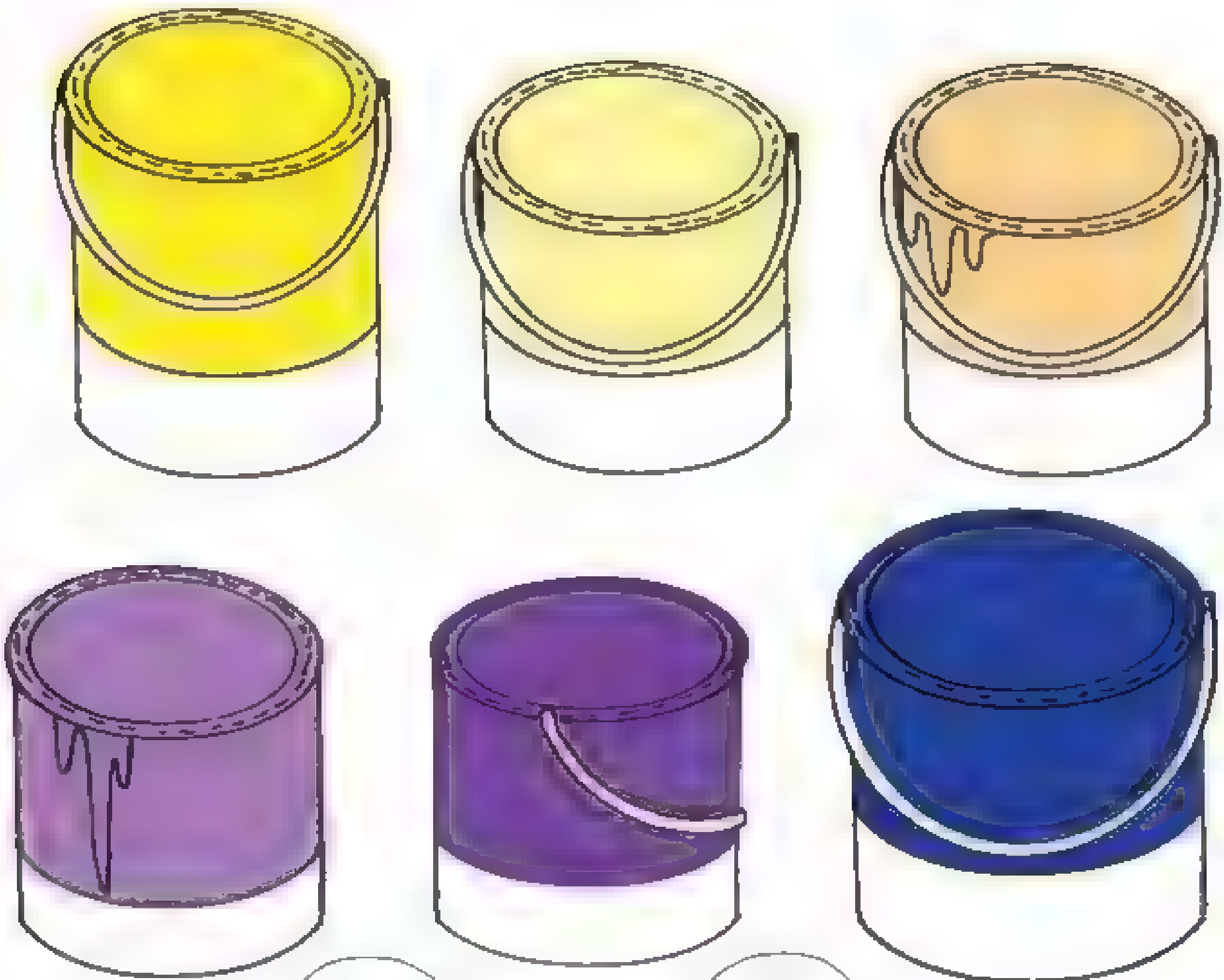
تفحّص

الأشياء التي نحددها من خلال جدول الألوان

قم بذلك!

أولاً: ابحث عن قصاصات تُطابق تماماً ألوان العلب الملونة. ألصق القصاصات بالألوان المتطابقة

ثانياً: صنّف الألوان وفق نمط أسماء الأصباغ، مثل "نسيم البركان" و"ظفر حورية البحر". كلما ازدادت سخافة الاسم، كان ذلك أفضل

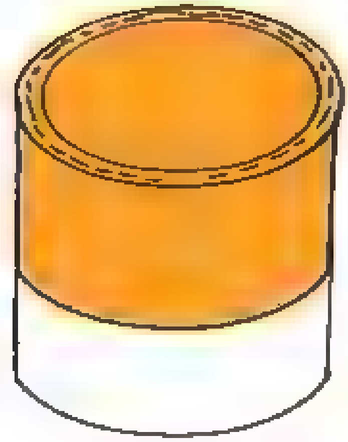


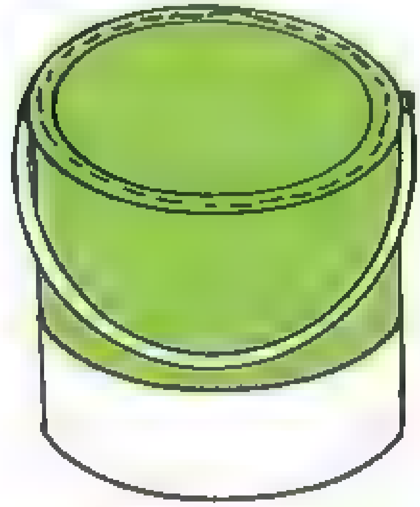


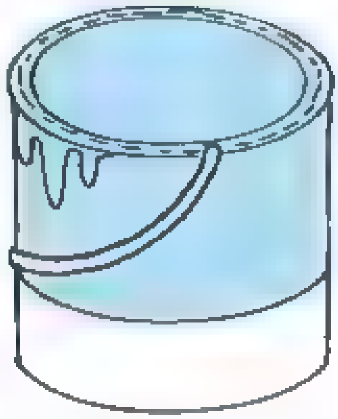


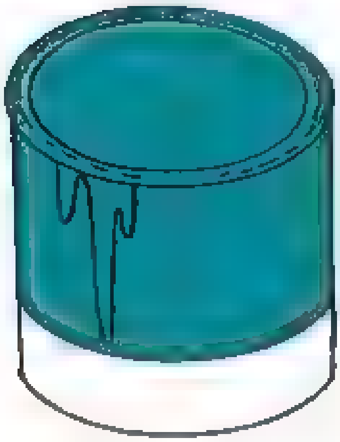
قم بذلك!

عند انتهائك من جدول الألوان، تفحصه من خلال عدسة ملونة بوسعك استخدام عبوة بلاستيكية ملونة لذلك. كيف تغيّر شكلُ الألوان؟



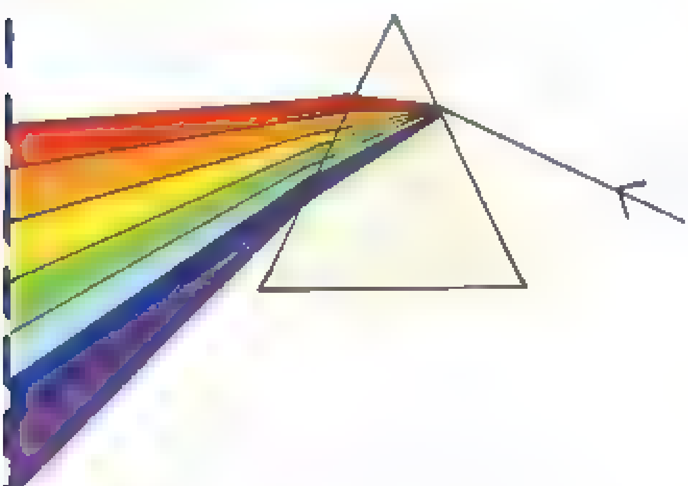






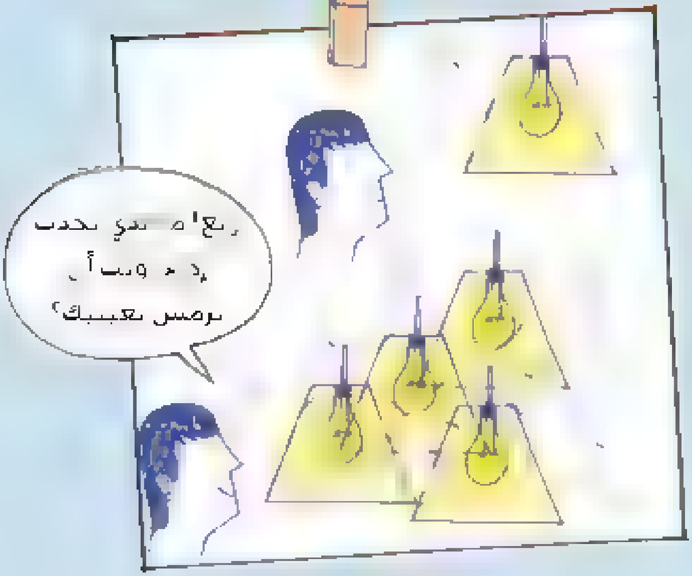
التفسير

تبدو الأشياء من حولنا بألوان مختلفة لأنها تعكس الضوء في أعيننا بطرق مختلفة. الضوء الأبيض العادي هو في الواقع خليط من جميع الألوان. والنظر من خلال عدسة ملوّنة يُصفّي أجزاء من الضوء الأبيض، لذلك تظهر الألوان بشكل مغاير.



التقط صورا فورية بعينيك

الصور لعينيك

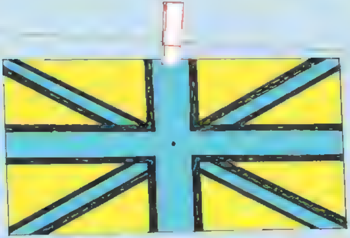


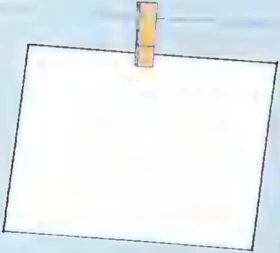
قم بذلك!

حدِّقْ في مصدر ضوء بعيد مثل نافذة (لا الشمس!) مدة 10 ثوان أغلق عينيك وانظر إلى طيف الصورة المتبقية على جفنيك حاول الآن رسم طيف الصورة المتبقية في المربعات الموجودة في الأسفل.

قم بذلك!

في غرفة مضاءة جيدا، حدّقْ بالنقطة الموجودة في مركز هذا العلَم مدة 20 ثانية. ثم أغلق عينيك بلطف. ما الذي تراه؟



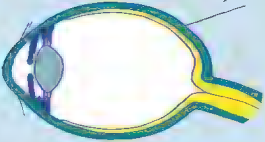


قم بذلك!

ارسم شكلك الصلب باللون الأسود في هذا المربع. حدقْ بالشكل في ضوء ساطع مدة 20 ثانية، ثم أغلق عينيك بلطف.

التفسير

توجد خلايا مستقبِلة للضوء في عينك. إذا حدّقت في لون واحد مدة طويلة، فعليك شحن تلك الخلايا. وعندما تُشيحُ بنظرك بعيدا، فإن تلك الخلايا لا تؤدي عملها بشكل جيد، لذا ترى عكس ما كنت تنظر إليه.



انظُر

إلى نفسك



مرآة

بين مرآتين

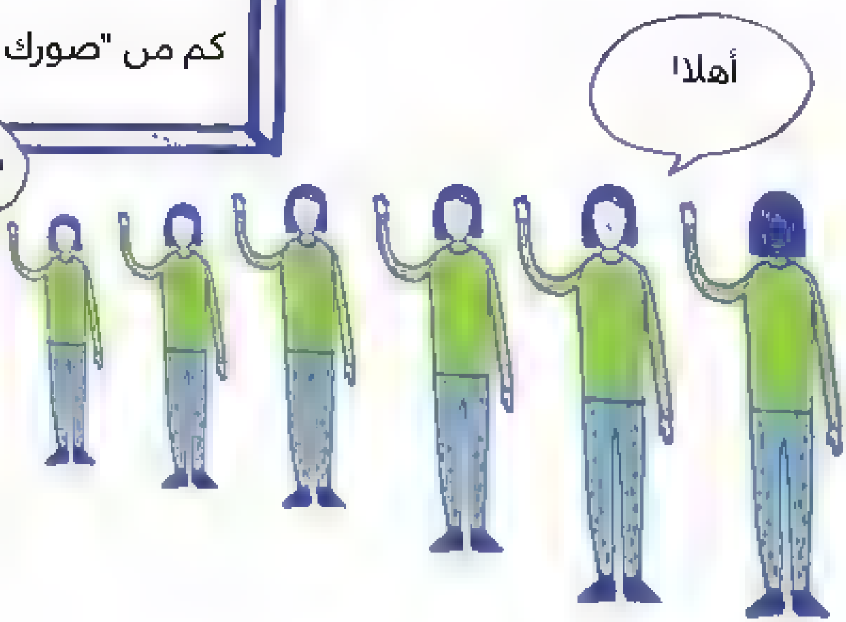
مرآة

ما صغرُ أصغر حجم لك؟

قم بذلك!

ارسم شكلك بين مرآتين

كم من "صورك" ترى؟



ليس من السهل رسم "صورك" متداخلة مع بعضها بعضا في المرآة. لا تقلق إذا كان المنظر غريبا، إنه فعلا غريب!

قم بهذا!

اتخذ وضعيات عدة أمام المرآة

مثّل تعابير وجه مختلفة



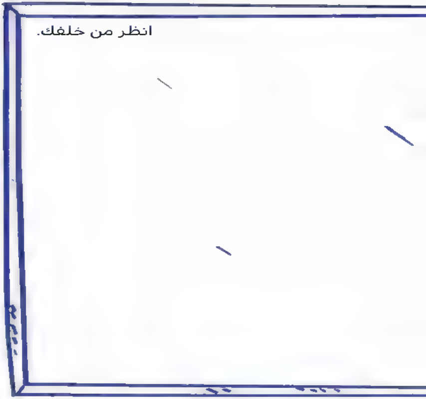
انتبه



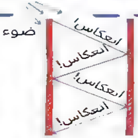
اهتز



ترنح







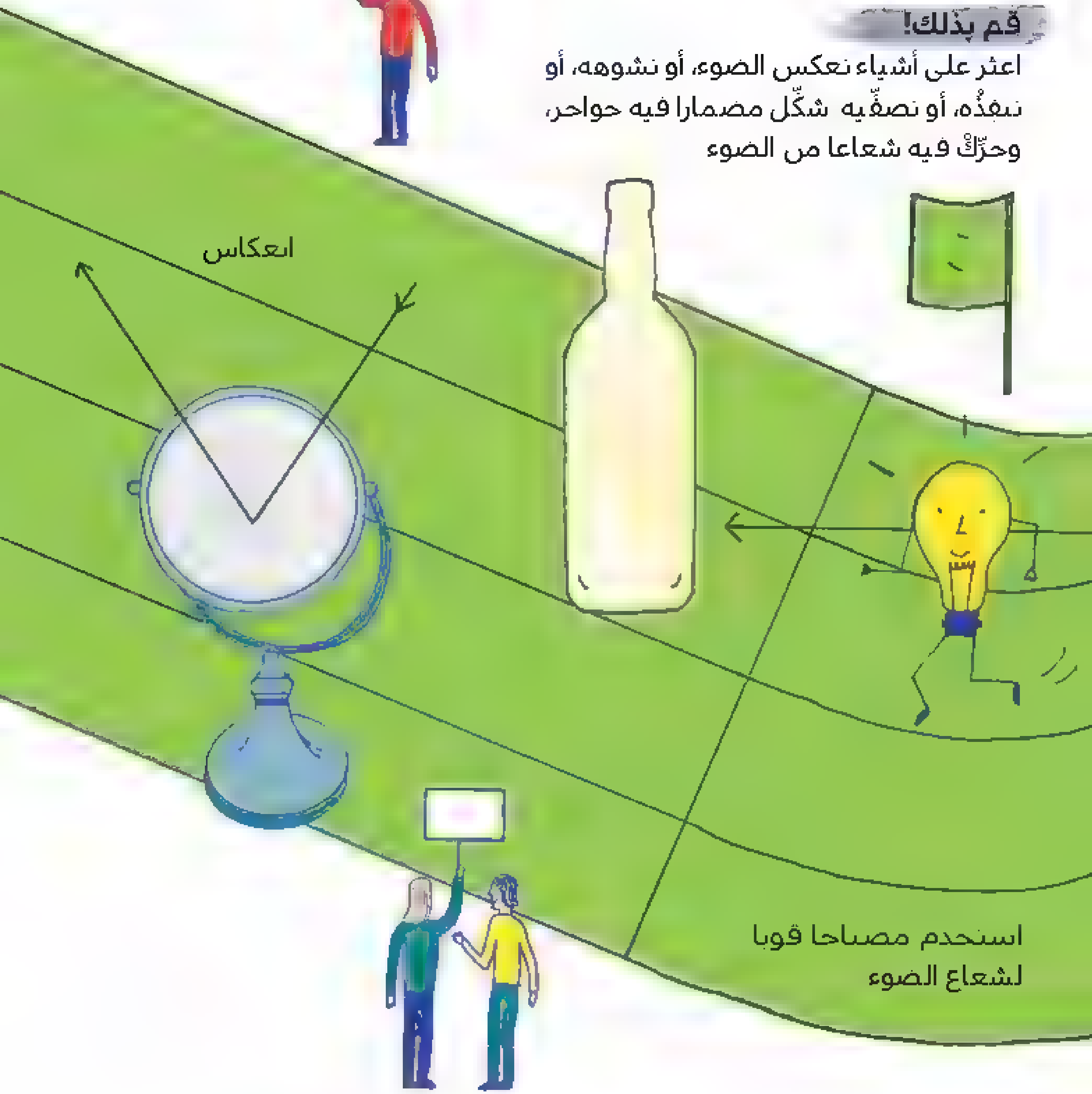
التفسير

يقفز الضوء عن المرآة الأولى ثم المرآة الثانية. تعكس كل مرآة كل ما تُرى في الأخرى، إضافة إلى نفسها. فيبدو كأن كل مرآة تعكس نفسها للأبد.

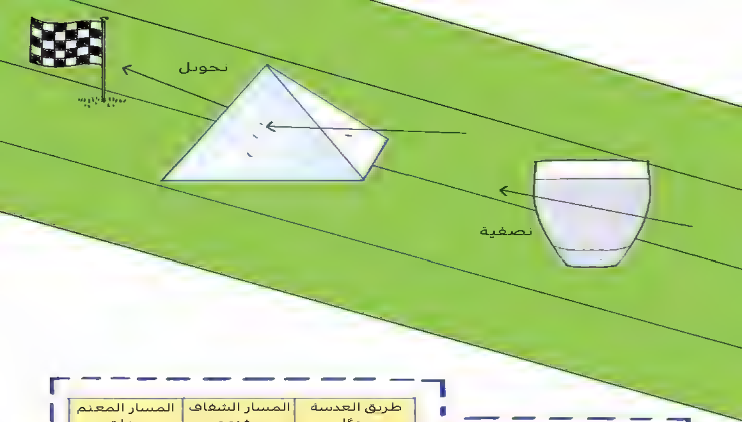
شكِّل مضمارا فيه حواجز للضوء

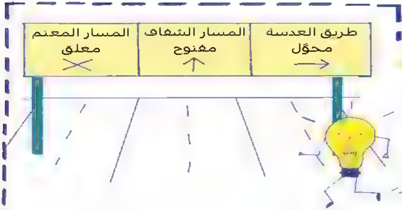
قم بذلك!

اعثر على أشياء تعكس الضوء، أو تشوهه، أو تنفذه، أو تصفّيه. شكّل مضمارا فيه حواجز، وحرّك فيه شعاعا من الضوء



استخدم مصباحا قويا لشعاع الضوء





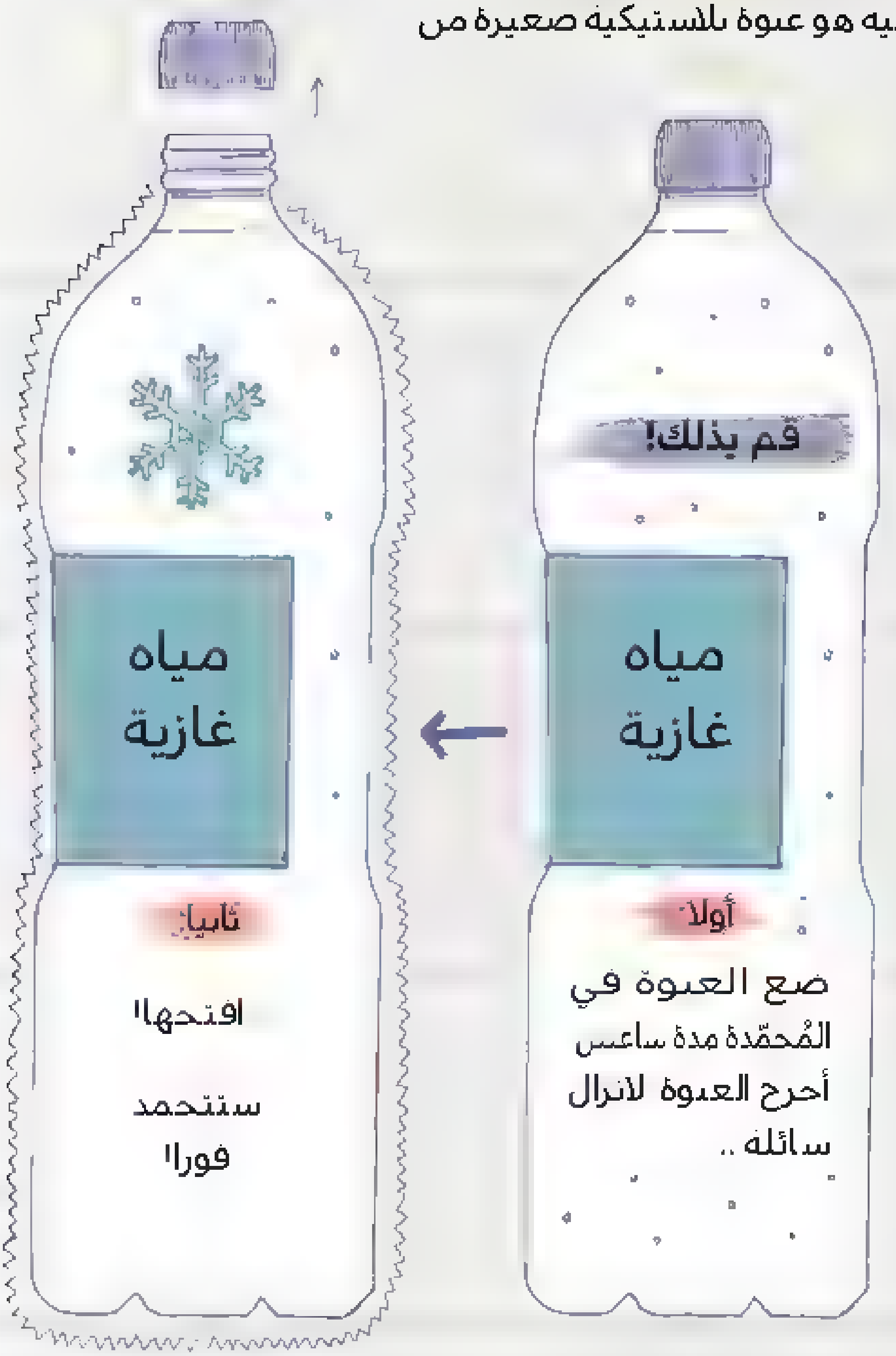
التفسير

تقوم السطوح الساطعة، كالمرايا، بردّ الضوء. تحجب الأجسام المعتمة نفاذ الضوء من خلالها وتسمح الأجسام الشفافة بمرور بعض الضوء. يمكن لبعض الأجسام، كالعدسات، ثني الضوء لتحوّل مساره.

جمّد الماء في ثوان

مذهل!

كل ما نحتاج إليه هو عبوة بلاستيكية صغيرة من المياه الغازية



بعد قبل

قم بذلك!



والآن أجرِ تجارب مع مياه غير غازية ومع المشروبات الغازية السكرية.
ما الذي سيحدث؟ هل نجحت التجربة؟

نوع المشروب	الملاحظات	النتائج

التفسير

إن مصدر الغاز في الماء هو غاز ثاني أكسيد الكربون. عندما يكون غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء، يصبح من الصعب على الماء أن يتجمد، لذا تظل المياه الغازية سائلة في المُجَمّدة. وعند فتح الغطاء، يخرج الغاز. يتجمد الماء بسهولة أكبر من دون غاز، لذا يتحول إلى ثلج فورا.



قبل= في الحالة السائلة مع غاز

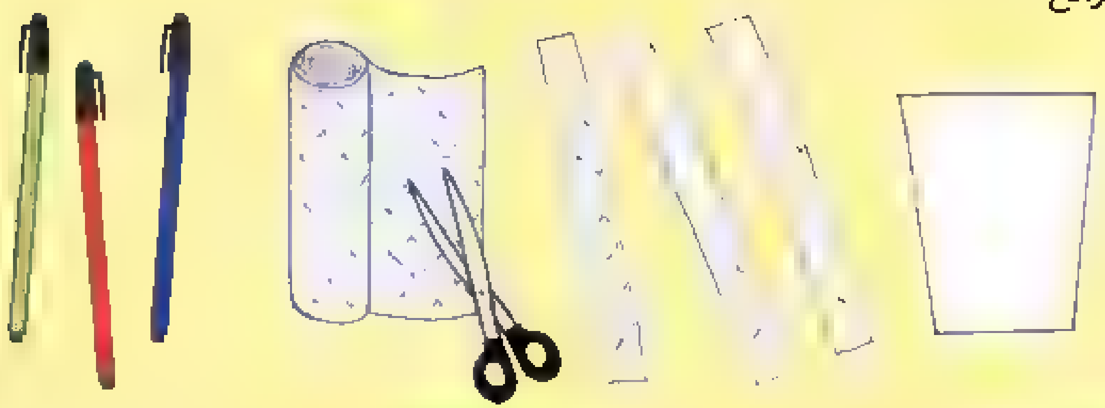
بعد = في الحالة الصلبة

شكّل

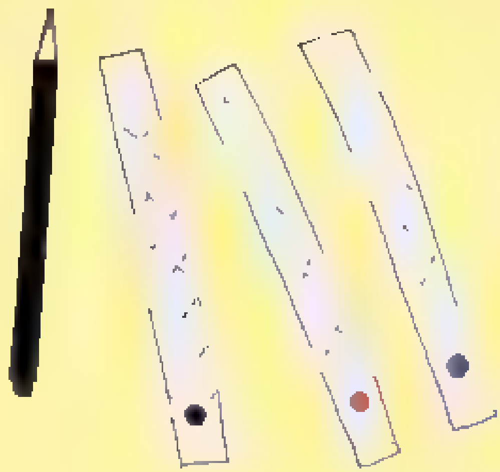
فنّاً حديثاً باستخدام التفريق اللوني

قم بذلك!

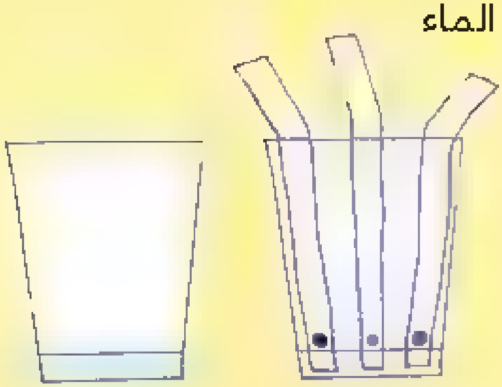
أولا: استخدم ورق تصفية القهوة، أو قطعة من محارم المطبخ الملفوفة، أو مجموعة من قطع قماش الجوخ المائية، أو كوبا من الماء. قُص الورق إلى شرائح



ثانيا: لون دائرة واضحة نحو سنتيمتر واحد من نهاية كل شريحة (اللون الأسود ممتع للتجارب!)



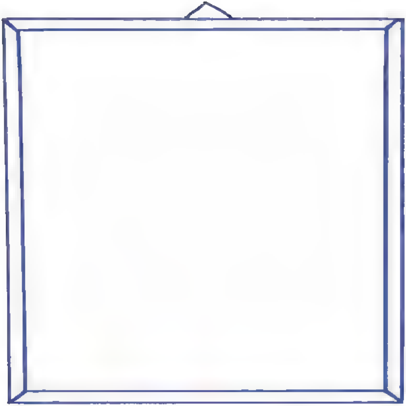
ثالثا: اسكب قليلا من الماء في الكوب، على ألا يزيد عمقه عن 0 5 سم ضع جميع الشرائح في الكوب، بحيث تكون الدوائر الملونة فوق خط الماء من دون ملامسة الماء



ما الذي سيحدث لبقع الحبر بعد 10 دقائق؟

قم بذلك!

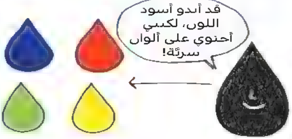
عندما تجف الشرائح، قص الأشكال العجيبة التي تشكلت. ألصقهم هنا واستخدمهم كأساس لعمل فني حديث.





التفسير

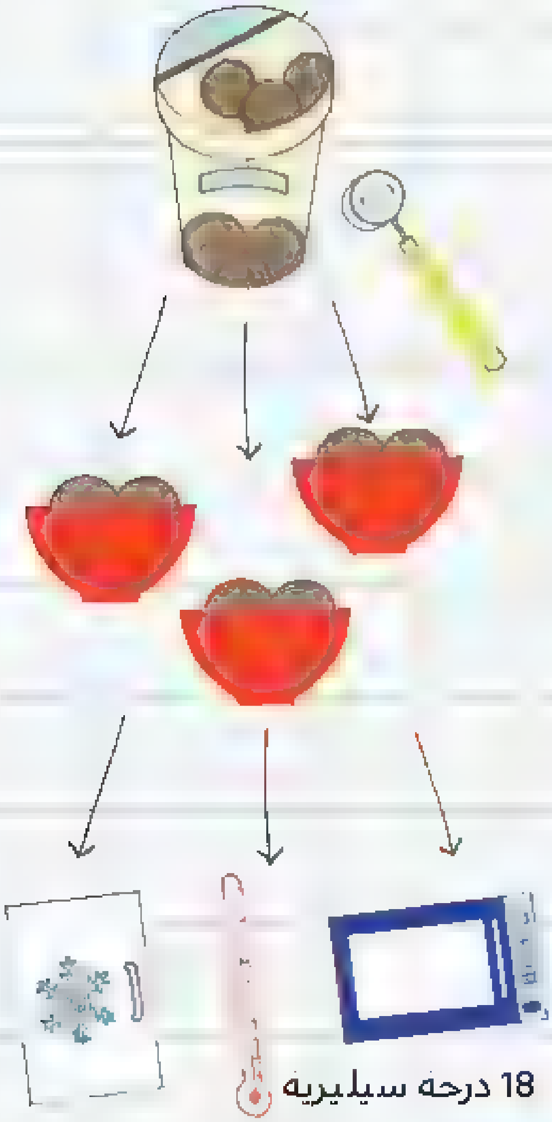
التفريق اللوني هو طريقة لتفريق الخليط بعضها عن بعض. يتكون الحبر على رأس الجوخ فعلا من عدة أصباغ مختلفة. يذيب الماء الحبر وهو يتحرك على الورقة، ويفرق الألوان المختلفة بعضها عن بعض.

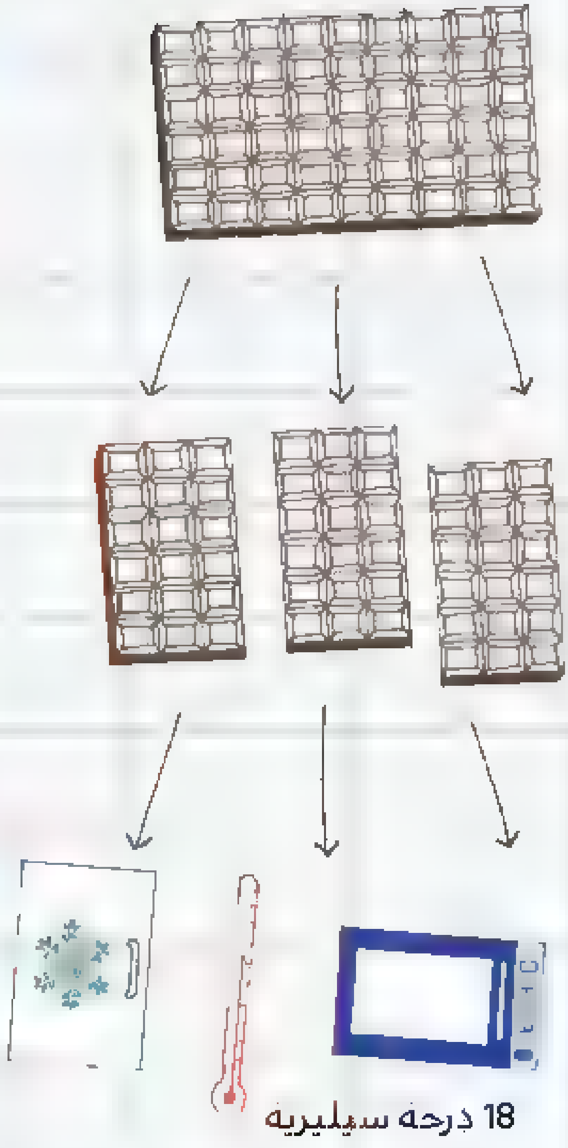


كُنْ نحربتك

قم بذلك!

أولا: أحضر بعض الشوكولاته والمثلجات قسّمْ كلا منها إلى ثلاث حصص





ثانياً: اترك حصة من كلتيهما في المُجمّدة، وحصةً أخرى في درجة حرارة الغرفة مدة ساعة، وسخّنْ حصة كذلك في (المايكرويف) مدة دقيقة. تذوق كل حصة.

هل يختلف الطعم مع درجات الحرارة المختلفة؟

قم بذلك!

صِفْ مذاق وقوام الشوكولاتة والمثلجات في درجات الحرارة المختلفة، وذلك باستخدام أكبر عدد ممكن من الصفات المنمّقة، كقائمة الطعام الموجودة في المطاعم الراقية.



المقبِّلات:
شوكولاتة ومثلجات مجمّدة

الطبق الرئيسي:
شوكولاتة ومثلجات بدرجة حرارة الغرفة

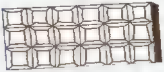
الحلويات:
شوكولاتة ومثلجات دافئة

التفسير

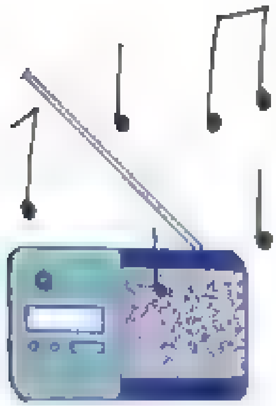
تمتلك كل من الشوكولاتة والمثلجات درجات ذوبان مختلفة: فتتحول كل منهما من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند درجات حرارة مختلفة. لكن التغيير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة لا يحدث فورا، بل بصورة تدريجية. ولهذا السبب، فإن الشوكولاتة الموضوعة في المُجمّدة تكون أصلب من الشوكولاتة الموضوعة في درجة حرارة الغرفة العادية، على الرغم من أن كليهما في الحالة الصلبة



تذوب المثلجات في درجة حرارة الغرفة العادية، لكن تظل الشوكولاتة في حالتها الصلبة



استمع إلى الأصوات الخلفية



قم بذلك!

أغمض عينيك مدة دقيقة. استمع بانتباه كامل. ارسم أو اكتب جميع الأصوات التي بوسعك سماعها. هل هناك أصوات لا ننتبه لها عادة؟





أنا أُصفِّرُ حينما أعمل!



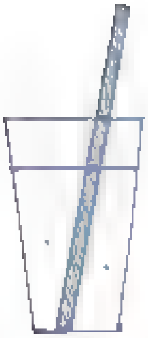


التفسير

يتحرك الصوت في موجات من الذبذبة مما يهز طبلات أذننا ويرسل إشارات إلى مخنا. لكننا لا نستطيع إيقاف أذننا عن العمل، لذا يقوم دماغنا بتصفية الأصوات الخلفية بعد فترة من الزمن، فنتوقف عن الانتباه لها



اعزف على المصاص كالمزمار



يا للروعة، لم أكن أعلم بأني موسيقي!

قم بذلك!



أولا:

خذ مصاص شرب وسطّح طرفا واحدا منه من خلال عضّه وسحبه بأسنانك



ثانيا:

قص الزوايا ليكون الطرف المسطح بشكل قلم الرصاص



ثالثا:

ضع الطرف المسطح في فمك، زُمّ شفتيك حوله، وانفخ! جرّب النفخ بقوة وبلطف حتى تسمع نوتة موسيقية



رابعا:

جرب إضافة فتحات إلى الأصابع في المصاص هل بوسعك جعل الآلة تعزف نوتات مختلفة؟

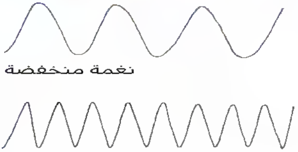
قم بذلك!

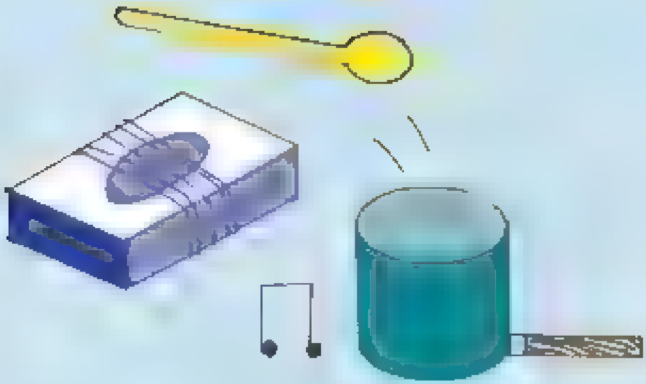
اجمع أصدقاءك واصنعوا ما تستطيعون من الآلات الموسيقية من النفايات المهملة. هل بوسعك عزف لحن تعرفه؟



التفسير

الجزء المقصوص من مصاصك يتذبذب عند النفخ. وهذا يؤدي إلى إرسال موجات من الهواء المتذبذب في العود، فتصدر صوتا. إن نغمة النوتة - سواء كانت عالية أم منخفضة—تتأثر بتردد الذبذبات (سرعة الذبذبات). الذبذبات السريعة تصدر أصواتا ذات نغمات أعلى.





صمم آلة موسيقية جديدة

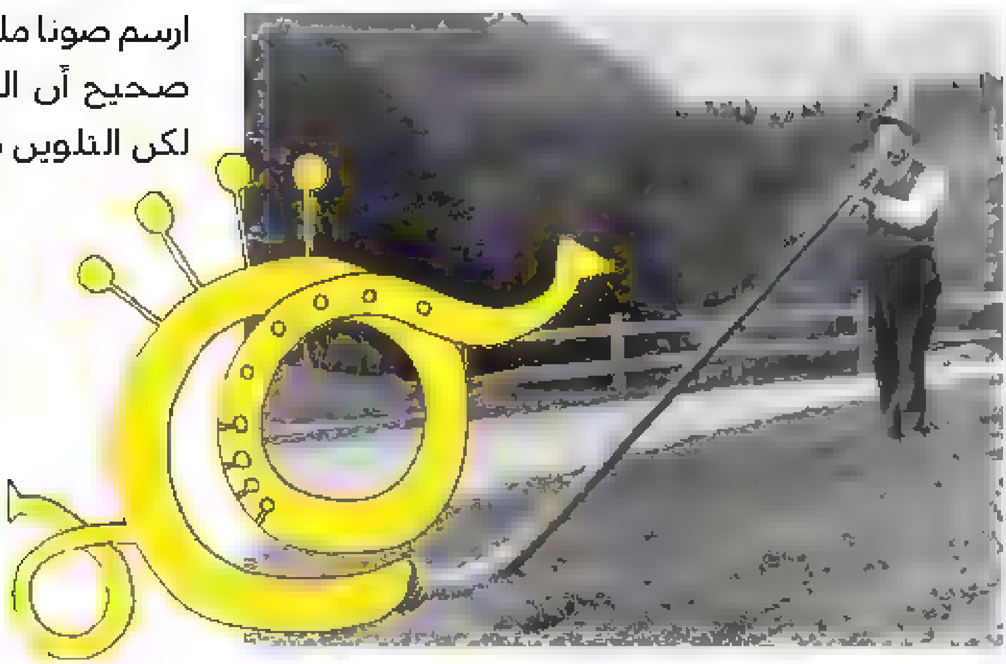
قم بذلك!

اخترع آلة موسيقية وارسمها هنا صف الصوت الذي تصدره

افسح المجال

نحن توأمان!

ارسم صوتا ملونا يصدر عن البوق
صحيح أن الصوت ليس ملونا
لكن التلوين ممتع



التفسير

تصدر الآلات الموسيقية الأصوات بطرق مختلفة. فهنالك آلات، كالبيانو والقيثارة، لديها أوتار تتذبذب عند ضربها أو نقرها وهناك آلات النفخ الهوائية، كالناي والبوق، التي تصدر صوتا من خلال تذبذب الهواء في الأنابيب. أما الآلات الإيقاعية، كالطبل، فلديها قشرة مطاطة تتذبذب عند ضربها

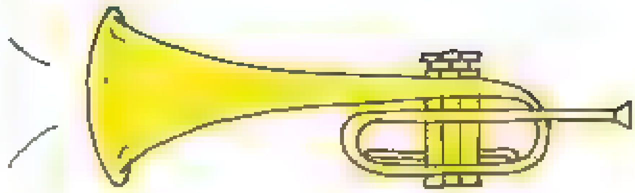
ومرة أخرى
4،3،2،1



الأوتار



الإيقاع



النفخ

أصدر أصواتا مع هذا الكتاب

قم بذلك!

انقر، واقرع، وطبّل على هذه الصفحة بأصابعك أو باستخدام أدوات أخرى
ما الأصوات التي بوسعك إصدارها؟



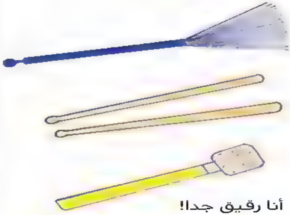
اذهب إلى الصفحة 89 لإصدار أصوات أكثر باستخدام هذا الكتاب!

اصدم



التفسير

يستخدم الطبّالون أنواعا مختلفة من العصي لإصدار أصوات عديدة، مثل العصي الخشبية و المطارق الخشبية الناعمة المكسوة بالقماش والفرش المصنوعة من الأسلاك. تنتج تلك الآلات ذبذبات مختلفة، مما يؤثر في صوت الطبل.

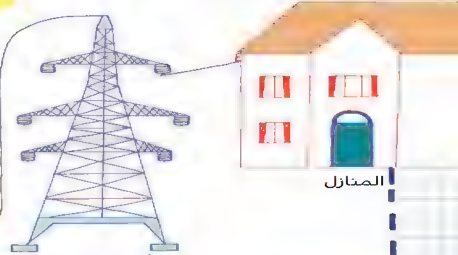


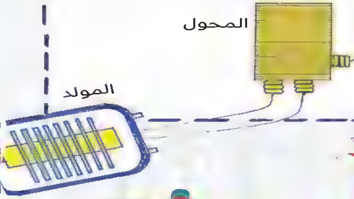
اخترع

محطة توليد طاقة
جديدة من نوعها

التفسير

تولد محطات الطاقة الكهرباء من خلال دوران مغناطيسات كبيرة في ملفات أسلاك معدنية. وهذا يجعل الكهرباء تتدفق في السلك. تدير معظم محطات توليد الطاقة المغناطيسات من خلال تسخين الماء لإنتاج البخار، مما يسبب دوران التوربينات (وهي كالمراوح الكبيرة).

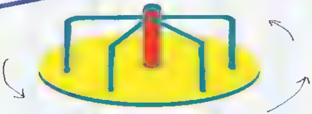




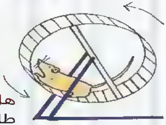
قم بذلك!

فكر بأشياء تدور. هل بإمكانها إمداد المولد بالطاقة؟





وماذا عن محطة طاقة
في ملعب الأطفال؟



هل بوسعك استخدام
طاقة حيوان الهامستر؟

قم بذلك!



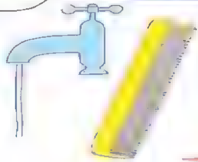
صمم طريقة ليستمر المولد
بالدوران لتوليد الكهرباء



اثنِ الماء بالطاقة الساكنة

قم بذلك!







أولا:

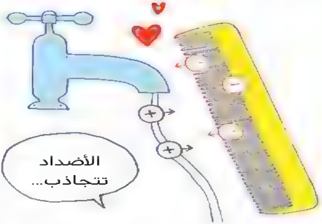
أحضر مشطا بلاستيكيا واتجه إلى المغسلة. أدرْ مقبض الماء ببطء لتحصل على تيار رقيق من الماء.

ثانيا:

مشّطْ شعرك بالمشط عشر مرات. قرّب المشط من الماء — سينثني التيار.

التفسير

تقفز الجسيمات السالبة، المسماة الإلكترونات، من شعرك إلى المشط وأنت تمشطه، مما يؤدي إلى شحن المشط بشحنة سالبة. عندما تضع المشط ذا الشحنة السالبة بالقرب من التيار، سينجذب إلى الجسيمات الموجبة في الماء، مما يسحب الماء باتجاه المشط كالمغناطيس.



قم بذلك!

تخيل أن لدى مشطك الساكن قوةً خارقةً، وباستطاعته جذب الماء على مستوى كبير جدا ما الذي ستستخدمه فيه؟



اذهب إلى الصفحة 95 لمزيد من التجارب مع الكهرباء الساكنة

استكشف

التجاذب بخدع المغناطيس

قم بذلك!



أولاً:

أحضر مغناطيسا (مغناطيس المُجمّدة مناسب)، ومشبك أوراق، وخيطا. اربط مشبك الورق بطرف الخيط، وضع الطرف الآخر تحت جسم ثقيل

ثانيا:

اجعل مشبك الورق يحلّق، وذلك بتقريب مغناطيس منه من دون ملامسة الخيط.
ما هي أبعد مسافة يمكنك فيها أن نمسك بالمغناطيس قبل أن يسقط مشبك الورق؟

ما الذي يمكنك أن نجعله يحلّق أيضا بالمغناطيس؟

جرّبْ ذلك! ضع علامة (صح) إذا كان الجسم مغناطيسيا



قم بذلك!

اجعل رقاقة من الحبوب (كرقائق الذّرة) تطفو في وعاء من الماء. قرِّبْ مغناطيسا قويا بالقرب من الرقاقة. لاحظ أنه كان بإمكانك جعل الرقاقة تتبع المغناطيس وأنت تحركه ببطء حول الوعاء.





التفسير

ينتج المغناطيس منطقة خفية حوله تسمى "المجال المغناطيسي". في تلك المنطقة، يجذب المغناطيس أجساما مغناطيسية باتجاهه (مثل مشبك الورق). تحتوي بعض رقائق الحبوب على الحديد، باعتباره أيضا مغناطيسيا. كلما ازداد مستوى الحديد، زادت فعالية خدعتك.





نشاط: شعرك باستخدام الكهرباء الساكنة

قم بذلك!

أولاً:

دُرْ حول المنزل، وادعك أجساماً مختلفة بشعرك

ما المواد التي تجعل شعرك ينتصب بالكهرباء الساكنة؟

ثانياً:

ارسم وجهك وشعرك هنا، وارسم حول شعرك على هذه الصفحة كل الأجسام التي تجعله ينتصب

يمكنك تجربة


فرشاة شعر


صفحة ورقية

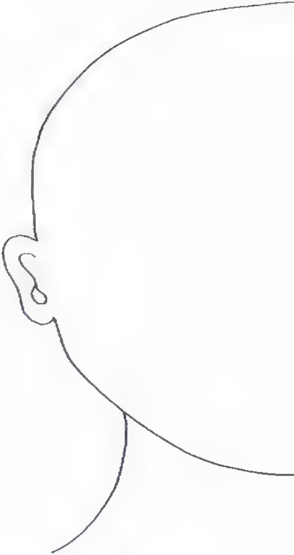

ارسم وجهك هنا

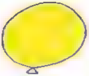
تنبيه مهم:

[illegible]

المقابس الكهربائية أبداً

ارسم شعرك هنا





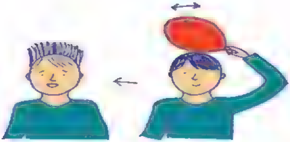
بالون



قفاز صوفي

التفسير

تُسقط بعض المواد إلكتروناتها بطريقة أسهل من غيرها، وتكتسب بعض المواد إلكترونات إضافية أكثر من غيرها أيضا. يُسقط شعرُ البشر الجاف وجلدُهم إلكتروناتهم بسهولة.



كُنْ مُختبراً

يتكون هذا القسم من صفحات مختبر متنقلة لكي تقصها وتجري تجاربك عليها

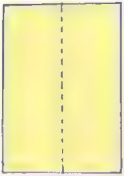
قص الصفحات، واقطعها، وقطِّر عليها السوائل، وشاهد العلوم بطريقة حية!

سباق الطائرات الورقية

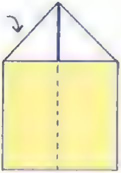
قم بذلك!

باستخدام الصفحتين التاليتين، اطوِ نماذج الطائرات الورقية، واختبر جودة طيرانها.

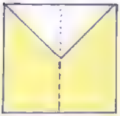
البومة الصيّاحة



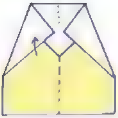
1 اطوِ ورقة بطولها الكامل



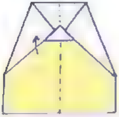
2 اطوِ الزوايا العليا بالمركز



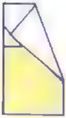
3 اطوِ المثلث العلوي إلى الأسفل لصنع خط مسطح في الأعلى



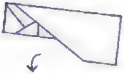
4 اطوِ الزوايا العليا مرة أخرى لتلتقي في خط منتصف نحو 6 سم من الأعلى



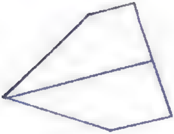
5 اطوِ النقطة السفلية إلى الأعلى فوق الجوانب المتدلية



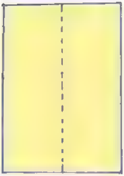
6 اطوِ الطائرة في المنتصف وسطِّحها



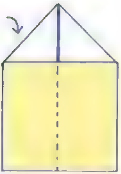
7 اطوِ الأطراف إلى الأسفل لصنع أجنحة



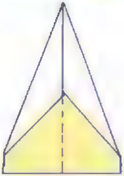
8 هذا شكلُ الطائرة المكتملة من الأعلى



1 - اطوِ ورقة بطولها الكامل



2 - اطوِ الزوايا العليا إلى المركز



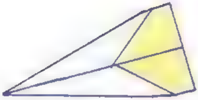
3 - اطوِ الجوانب لتلتقي الخطَّ المركزي مرة أخرى



4 - اطوِ الطائرة في المنتصف



5 - اطوِ الأجنحة إلى الأسفل تاركا مجالا للإمساك بالطائرة من الأسفل



6 - تصميم الطائرة المكتمل

اختبر طائرتيك عدة مرات. سجل طول مدة طيران كل منهما والمسافة التي طارت إليها. أي طائرة طارت مدة أطول ومسافة أبعد؟ هل بالإمكان تحسين التصاميم؟

التفسير

تؤثر عدة قوى في طيران طائرتيك الورقيتين في الهواء. تدفع قوة الدفع بالطائرة إلى الأمام. أما قوة الرفع، فهي قوة الهواء تحت أجنحة الطائرة التي تجعلها تحلق عاليا.







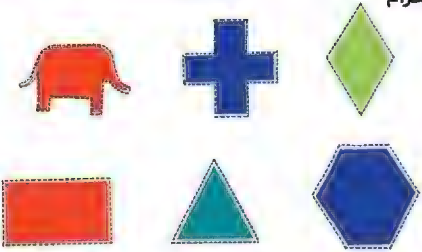




جداول اختبار الفسيفساء وتحدي أحجية التانغرام

قم بذلك!

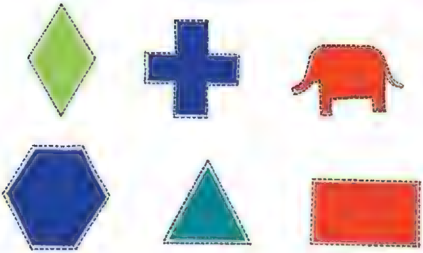
قص هذه الأشكال واختبر قابليتها للتحول إلى فسيفساء في الصفحة 23.

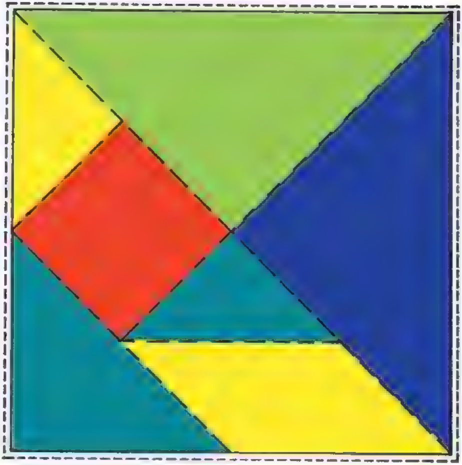


قم بذلك!

قص قطع التانغرام هذه، وجرب ما إذا كان بوسعك إعادة إحياء صورة ظلية في الصفحة التالية.





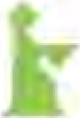


تحدي أحجية التانغرام

قم بذلك!

رتِّبْ قطع التانغرام لتشكل هذه الأشكال.


طائرة


شخص


قارب


بيت

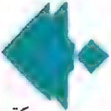

قطة


إوزة


صاروخ


حصان


كلب


سمكة


أرنب

التفسير

أحجية التانغرام هي أحجية هندسية يُعتقد أنها اخترعت في الصين منذ مئات السنين. وعلى الرغم من أنها تبدو بسيطة في البداية، فإنها ليست كذلك!



مجسم النظام الشمسي الورقي

اصنعْ مجسما من الشمس والأرض والقمر. سنحتاج إلى حزامين ورقيين لجمع الأجزاء.

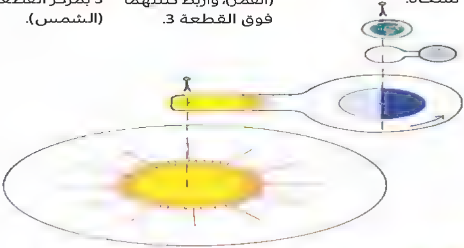
قم بذلك!

أولا: قص أجزاء مجسم النظام الشمسي في الصفحة المقابلة. اصنع ثقوبا في كل النقاط المعلّمة من خلال الدفع بقلم رصاص حاد في ممحاة.

ثانيا: استخدم حزاما ورقيا لربط القطعة 1 (الأرض) فوق القطعة 2 (القمر)، واربط كليهما فوق القطعة 3.

ثالثا: استخدم حزاما ورقيا آخر لربط ساق القطعة 3 بمركز القطعة 4 (الشمس).

سيكون شكل مجسم النظام الشمسي هكذا:



التفسير

مجسّم النظام الشمسي هو نموذج للنظام الشمسي الذي يُظهر حركة الكواكب حول الشمس. يُظهر مجسمك المبسّط حركةَ القمر والأرض حول الشمس.



أجزاء مجسم النظام الشمسي

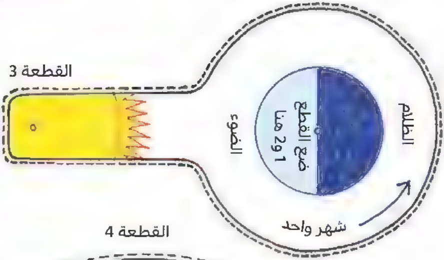
القطعة 1



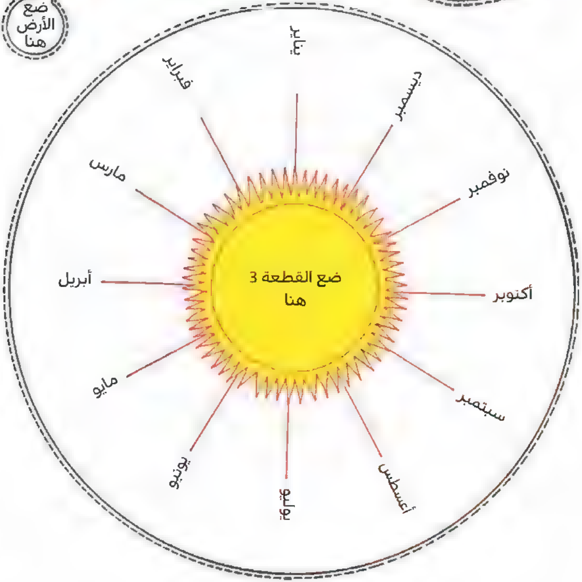
القطعة 2



القطعة 3



القطعة 4





مسرحية دمى خيال الظل

اصنع دمى خيال الظل لترى حركة الضوء. ستحتاج إلى بضعة أقلام رصاص وشريط لاصق ومصباح يدوي أو مكتبي.

قم بذلك!

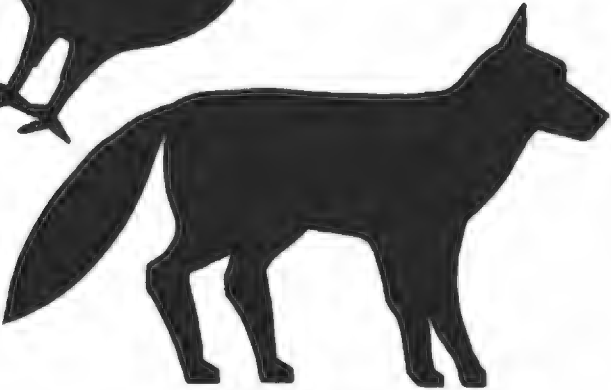
أولا:

قص هذه الأشكال وألصق قلم رصاص في ظهرها كمقبض.



ثانيا:

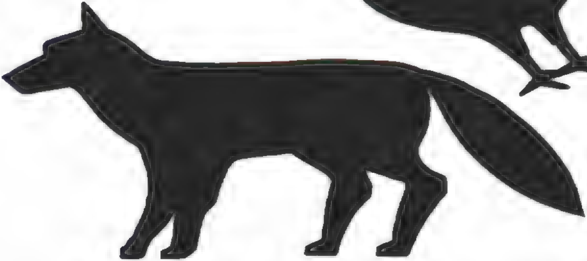
في غرفة مظلمة، أمسك بالأشكال أمام المصباح اليدوي أو شعاع المصباح المكتبي، لتشكّل ظلالا على الحائط. قرّب وأبعدْ الدمى عن الضوء. جرّبْ إمساك الدمى بطريقة مائلة. ما الذي تلاحظه؟ ما الذي يحدث إذا أضفت مصدرا آخر إلى الضوء في مكان آخر؟



التفسير

يتحرك الضوء في خطوط مستقيمة، والأجسام المعتمة تحجب مروره من خلالها. ولكن لم للظلال حواف ضبابية؟ سبب ذلك أن مصادر الضوء، كمصباحك اليدوي، ترسل أشعة ضوئية من جميع أنحاء سطحها. فالحواف الغبشاء للظلال هي مناطق الأشعة الضوئية المحجوبة والأخرى غير المحجوبة.

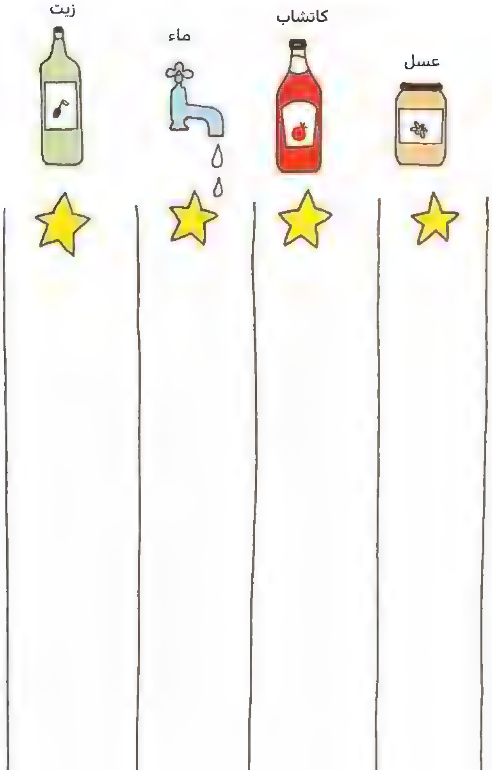




اختبار سباق القطرات المقطرة

قُم بذلك!

قص هذه الصفحة وسطِّحها. قطِّرْ سوائل على كل نجمة. ارفع الصفحة إلى الأعلى لتقطر السوائل. حاول التنبؤ بالفائز قبل أن تبدأ!

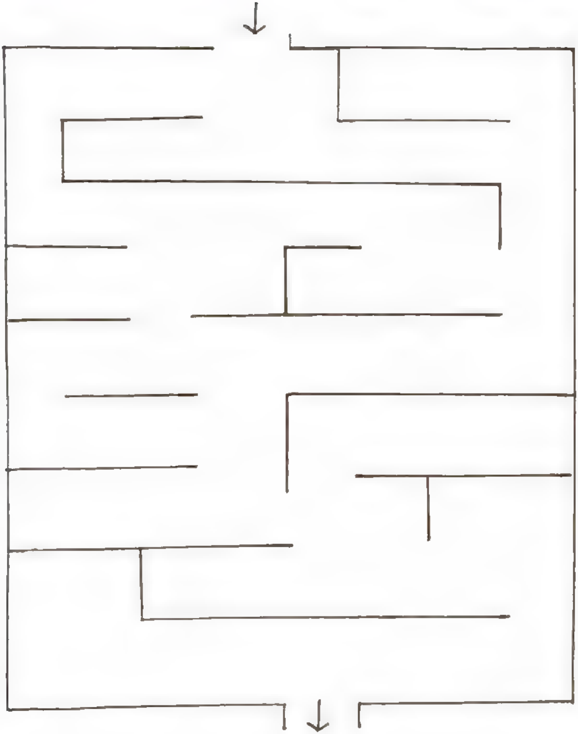


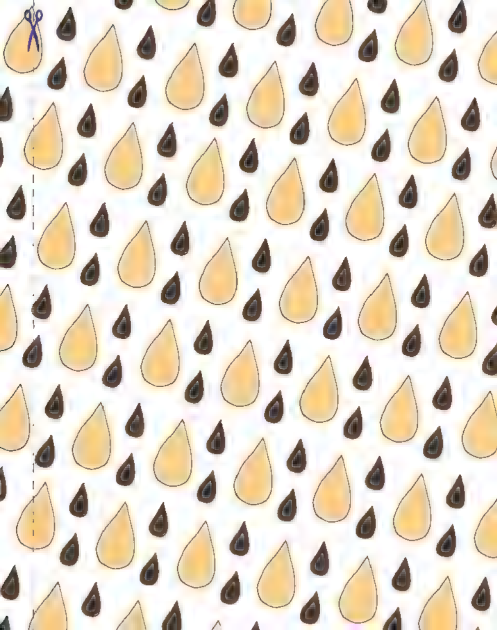


متاهة القطرات

قم بذلك!

اختر السائل الذي تظن أن قطراته ستكون الأسهل للقيادة والإرشاد حول المتاهة.

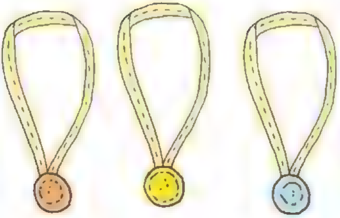




اختبار التقطير: النتائج

أي القطرات كانت الأسرع؟

دوِّن النتائج هنا:

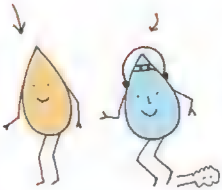




التفسير

إن العسل أكثر سمكًا أو أكثر لزوجة من الماء. عند قياس سرعة تدفق السائل، يجب أن تقيس لزوجته.

تعتمد اللزوجة بشكل جزئي على مدى سهولة انزلاق جزيئات السائل بعضها على بعض. تنزلق الجزيئات التي تحتوي على بضع ذرات فقط بسهولة أكبر بعضها على بعض من الجزيئات التي تحتوي على ذرات عديدة.



الزورق الصابوني السريع

استخدم خدعة التوتر السطحي المدهشة هذه لتجعل زورقا ورقيا يتحرك بسرعة! ستحتاج إلى حوض كبير أو حمام ماء وصابون سائل

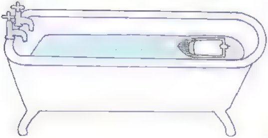
قم بذلك!

أولا: قص شكل الزورق في الصفحة المقابلة ضعه برفق على طرف حوض كبير من الماء ليطفو

ثانيا: قطِّر بحذر الصابون السائل خلف قطعة المحرك البارزة من الخلف

سيتحرك الزورق إلى الأمام في الماء

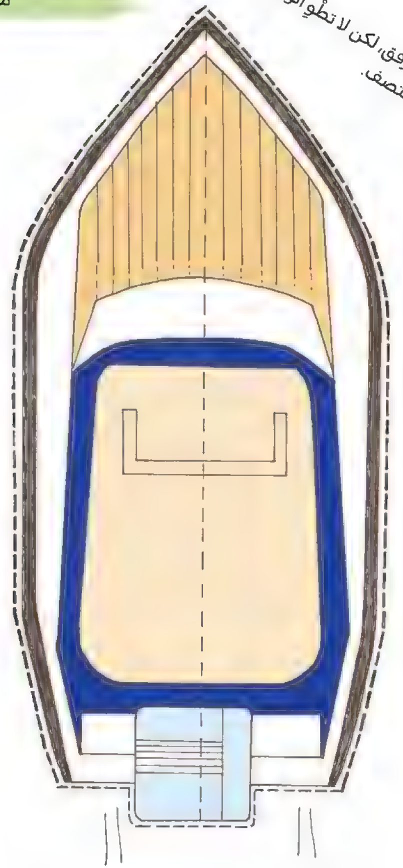


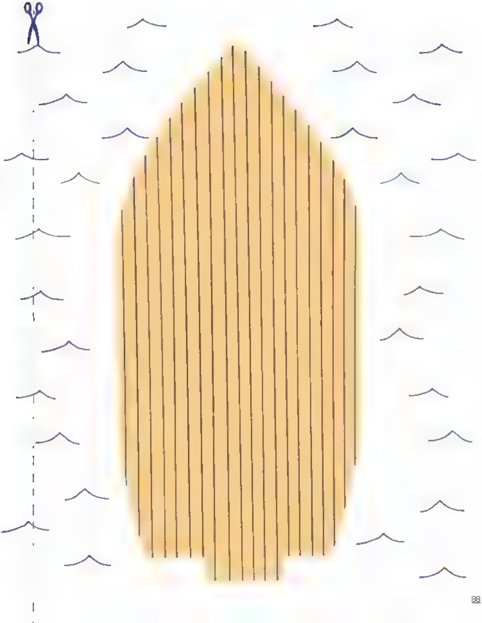


التفسير

تتلاصق الجزيئات على سطح الماء بعضها مع بعض بقوة إضافية يخلق ذلك نوعا من "الجلد" المسمى بـ"التوتر السطحي". يكسر الصابون التوتر السطحي، وحينما يكسر الجلد فإنه يحدثُ قوة كافية للدفع بالزورق إلى الأمام




قص، ثم اطوِ برفق، لكن لا تطْوِ الورقة
عند خط المنتصف.



اختبار الصوت 2

قم بذلك!

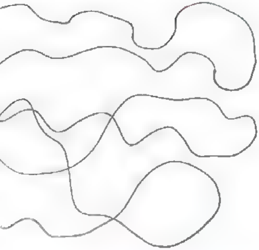
بقدر استطاعتك، استخدم هذه الورقة لإصدار أكبر عدد من الأصوات المختلفة. مزقها، جعّدها، اسحبها، أطلق العنان لنفسك...

مزِّق هنا

جَعِّد هنا



أمسك!





الْوِها!

اسحب هنا



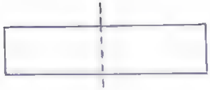
1،2،1،2 اختبار، اختبار...



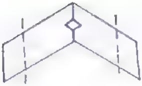
آلات الأصوات الورقية

قم بذلك!

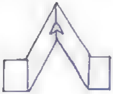
أزعج الآخرين من خلال صناعات يدوية بالأوراق المزعجة والمفرقعات.



أولا: أحضر شريحة ورق عرضها 8 سم وطولها 20 سم، واطوِها من المنتصف بالطول.



ثانيا: قص مثلثا من منتصف الحافة المطوية.



ثالثا: اطوِ الأطراف لصنع ممسك للأصابع.



رابعا: ثبت إصبعا في جانبي منطقة إصدار الصرير، وأمسكه أمام شفتين مغلقتين، وانفخ فيه إلى أن تصدر أكثر الأصوات إزعاجا. إن تمثيل تعابير وجه سخيفة أمر اختياري.

التفسير

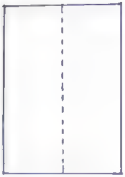
عندما يتحرك الهواء في منطقة إصدار الصرير، ينخفض الضغط فيه. فالضغط العالي خارج منطقة إصدار الصرير يدفع بالجوانب إلى الداخل، مما يحجب الهواء. وعند حجب الهواء، ستبرز الجوانب إلى الخارج مرة أخرى. سيتكرر ذلك مرات متتالية بسرعة كبيرة، حيث تسبب الذبذباتُ صوتَ الصرير.



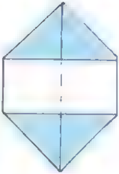
مفرقع الورق

قم بذلك!

استخدم الصفحة التالية لصنع مفرقع ورقة مطوي (أوريغامي)



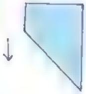
1 اطوِ الصفحة بالطول



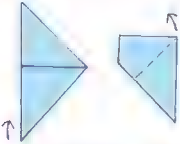
2 اطوِ جميع الزوايا الأربع إلى خط المنتصف



3 اطوِ أسفل خط المنتصف وسطِّح الورقة



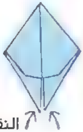
4 اطوِ النقطة العليا إلى الأسفل لتلتقي بالنقطة السفلى



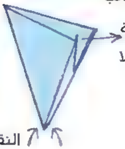
5 اطوِ النقطة العليا مرة أخرى على نفسها لتشكِّل مثلثا



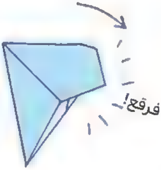
6 اقلب الورقة واطوِ النقطة الأخرى إلى الأعلى لتشكل مثلثا أصغر



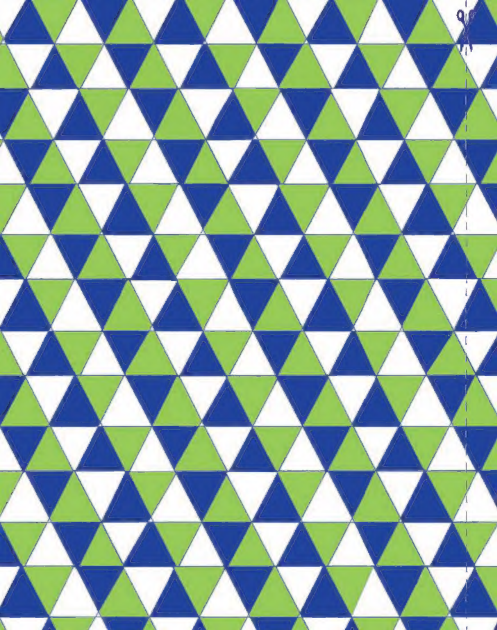
7 يجب أن يبدو مفرقع الورق بهذا الشكل من الأمام

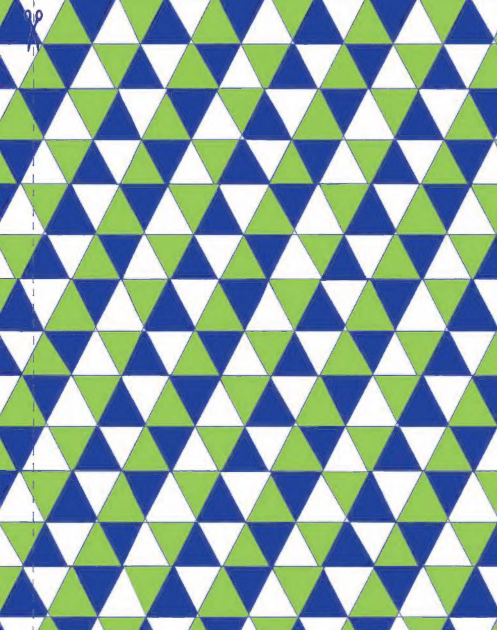


8 أمسكه من النقطتين، واسحب القطعة الداخلية للخارج قليلا لتسهِّل عملية الفرقعة



9 حرِّك معصمك إلى الأسفل سريعا لتفتح الثنية وتصدر صوت فرقعة

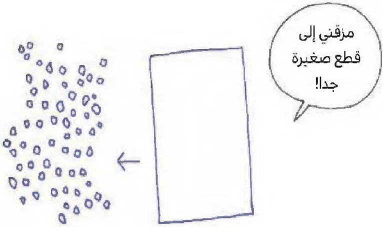




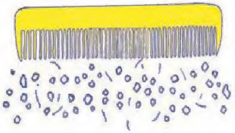
خدعة الورق اللاصق

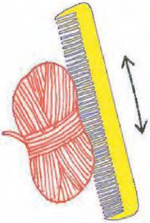
قم بذلك!

أولا: مزِّقْ هذه الصفحة إلى قطع صغيرة جدا. مزقها إلى أصغر قطع ممكنة. نعم، هذه الصفحة بحد ذاتها! ضع القطع على سطح مسطَّح.

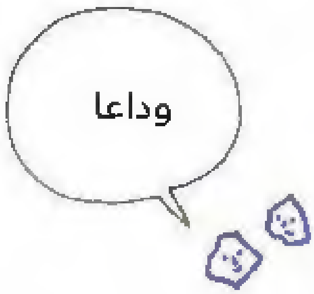


ثانيا: أحضر مشطا بلاستيكيا أو بالونا، وادعكه بالصوف أو بشعرك لتشحنه بالكهرباء الساكنة. أمسكه وقرِّبه من القطع الورقية وشاهدها تتراقص!








وداعا